

PROYECTO FIN DE GRADO, GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS			
Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos			
Título Proyecto	Autor	Presupuesto base licitación	Fecha
Remodelación del campo de fútbol de Verducido (Pontevedra)	Miguel Abeledo Leal	2.343.011,92 €	Septiembre 2017
Renovation of the footballfield of Verducido (Pontevedra)			



• **DOCUMENTO Nº1: MEMORIA**

MEMORIA DESCRIPTIVA

MEMORIA JUSTIFICATIVA

1. ANEJO Nº I: ANTECEDENTES
2. ANEJO Nº II: SERVICIOS EXISTENTES
3. ANEJO Nº III: JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA
4. ANEJO Nº IV: GEOLOGÍA Y GEOTECNIA
5. ANEJO Nº V: CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA
6. ANEJO Nº VI: MOVIMIENTO DE TIERRAS
7. ANEJO Nº VII: CÁLCULOS ESTRUCTURALES
8. ANEJO Nº VIII: TERRENO DE JUEGO
9. ANEJO Nº IX: ABASTECIMIENTO
10. ANEJO Nº X: SANEAMIENTO Y DRENAJE
11. ANEJO Nº XI: ILUMINACIÓN
12. ANEJO Nº XII: ELECTRICIDAD
13. ANEJO Nº XIII: URBANIZACIÓN INTERIOR A LA PARCELA
14. ANEJO Nº XIV: SOLAR TÉRMICA
15. ANEJO Nº XV: NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO
16. ANEJO Nº XVI: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
17. ANEJO Nº XVII: PLAN DE OBRA
18. ANEJO Nº XVIII: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
19. ANEJO Nº XIX: REVISIÓN DE PRECIOS
20. ANEJO Nº XX: ESTUDIO DE EFECTOS AMBIENTALES
21. ANEJO Nº XXI: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
22. ANEJO Nº XXII : PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN
23. ANEJO Nº XXIII : GESTIÓN DE RESIDUOS
24. ANEJO Nº XXIV : DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

• **DOCUMENTO Nº2: PLANOS**

1. PLANO I: SITUACIÓN GENERAL
2. PLANO II: EMPLAZAMIENTO.
3. PLANO III: MOVIMIENTO TIERRAS CARRETERA
4. PLANO IV: MOVIMIENTO TIERRAS PARKING
5. PLANO V : MOVIMIENTO TIERRAS GRADERÍO

6. PLANO VI: URBANIZACIÓN
7. PLANO VII: ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO
8. PLANO VIII: ELECTRIFICACIÓN
9. PLANO IX: SECCIÓN PAVIMENTOS Y ENCuentros
10. PLANO X: GRADERÍO
11. PLANO XI: ESTRUCTURA
12. PLANO XII: INSTALACIONES
13. PLANO XIII: DETALLES CONSTRUCTIVOS
14. PLANO XIV: CARPINTERÍA PUERTAS Y VENTANAS

• **DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

• **DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO**

1. MEDICIONES
2. CUADRO DE PRECIOS Nº1
3. CUADRO DE PRECIOS Nº2
4. PRESUPUESTO
5. RESUMEN DEL PRESUPUESTO





# MEMORIA

- 1.MEMORIA DESCRIPTIVA
- 2.MEMORIA JUSTIFICATIVA



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE  
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

REMDELACIÓN CAMPO DE FÚTBOL DE VERDUCIDO (PONTEVEDRA)

DOCUMENTO N° 1: MEMORIA DESCRIPTIVA

---

# MEMORIA DESCRIPTIVA



ÍNDICE

ÍNDICE ..... 2

2. OBJETIVO DEL PROYECTO..... 3

3. INFORMACIÓN PREVIA. .... 3

    3.1. INTRODUCCIÓN. .... 3

    3.2. SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y ACCESIBILIDAD. .... 3

    3.3. CARACTERÍSTICAS DE LA PARCELA. .... 4

4. DATOS BÁSICOS DEL PROYECTO. .... 4

5. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS. .... 5

    5.1. ACTUACIONES PREVIAS..... 5

    5.2. ESTRUCTURAS. .... 5

    5.3. CUBIERTA. .... 6

    5.4. CERRAMIENTOS..... 6

    5.5. PARTICIONES. .... 6

    5.6. PAVIMENTOS..... 6

    5.7. TECHO. .... 6

    5.8. CARPINTERÍA. .... 6

    5.9. INSTALACIONES. .... 6

        5.9.1. ABASTECIMIENTO. .... 6

        5.9.2. SANEAMIENTO..... 7

        5.9.3. ELECTRICIDAD..... 7

        5.9.4. ILUMINACIÓN..... 7

        5.9.5. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS..... 7

        5.9.5. INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA..... 8

    5.10. TERRENO DE JUEGO. .... 8

    5.11. URBANIZACIÓN INTERIOR A LA PARCELA..... 9

    LUMINARIAS: ..... 9

    5.12. ESCALERAS. .... 10

    5.13. ACCESIBILIDAD..... 10

    5.14. GRADAS..... 10

6. ESTUDIO GEOLÓGICO. .... 10

7. ESTUDIO GEOTÉCNICO..... 11

8. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD..... 11

9. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. .... 12

10. GESTIÓN DE RESIDUOS..... 12

11. SERVICIOS AFECTADOS..... 12

12. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS. .... 12

13. REVISIÓN DE PRECIOS..... 13

14. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA. ....13

15. PLAN DE OBRA. ....13

16. PRESUPUESTO. ....13

17. CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA.....14

18. DOCUMENTOS DEL PROYECTO.....14



## **1. ANTECEDENTES.**

Para la obtención del título de Ingeniero Técnico de Obras Públicas por la Universidade da Coruña es necesario la redacción de un Proyecto Fin de Grado.

El Proyecto Fin de Grado consiste en la redacción de un proyecto original elegido por el alumno englobado en cualquiera de los campos que abarca la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas.

El proyecto elegido es Remodelación del campo de fútbol de Verducido.

## **2. OBJETIVO DEL PROYECTO.**

El objetivo del proyecto es meramente académico pero se intentará semejar lo máximo posible a un proyecto real.

Ante la imposibilidad de disponer de datos reales, como por ejemplo datos geológicos o geotécnicos, se estimarán unos datos obtenidos de ensayos ficticios. Estos datos ficticios serán coherentes e intentarán semejarse lo máximo posibles a los datos reales.

El proyecto consiste, en líneas generales, en la remodelación de un campo de fútbol existente. Este campo es de tierra, sin graderío y sin zona de aparcamiento asfaltado por lo que sus condiciones para la práctica del deporte son pésimas.

El nuevo campo de fútbol constará principalmente de:

- Terreno de juego dotado de césped artificial que permitirá la práctica de fútbol 11 y fútbol 7
- Graderío
- Instalaciones necesarias para uso deportivo y uso de espectadores
- Zona de aparcamiento para vehículos.

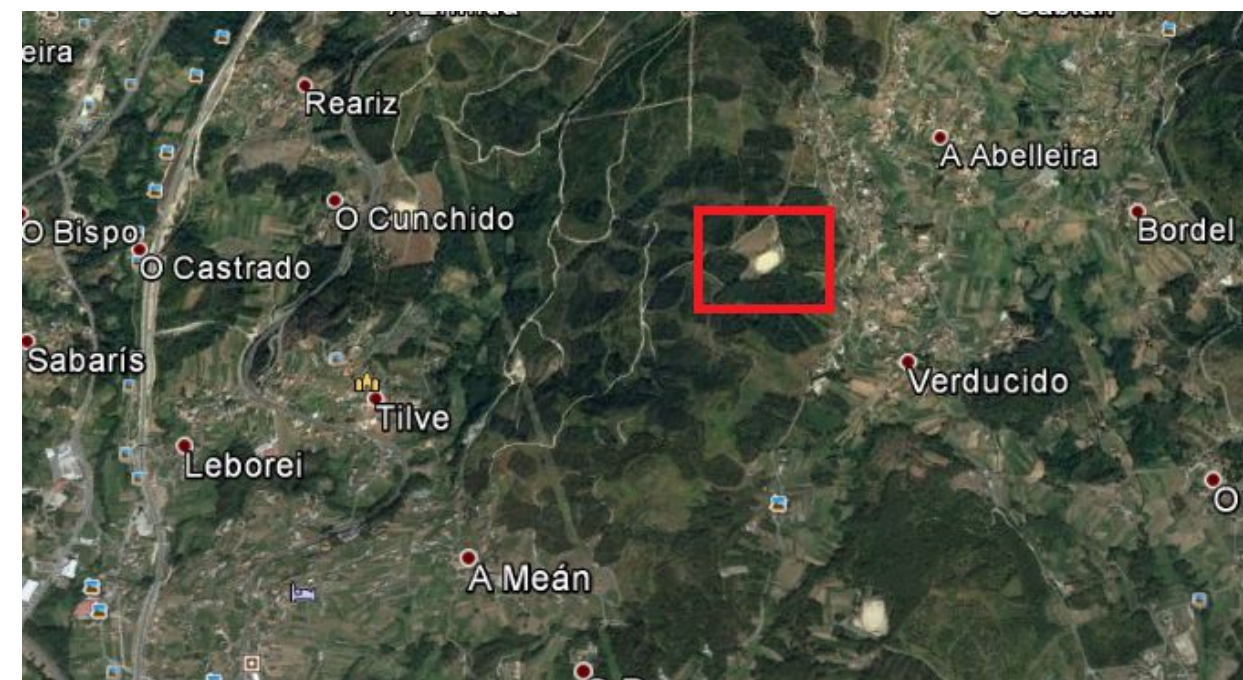
## **3. INFORMACIÓN PREVIA.**

### **3.1. INTRODUCCIÓN.**

La necesidad de la realización de este proyecto se debe a las malas condiciones del actual campo de fútbol del club de fútbol Verducido. Este debe jugar en el campo de Verducido, pero las condiciones son muy inferiores a las reglamentarias para un equipo que juega en ligas regionales.

### **3.2. SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y ACCESIBILIDAD.**

El campo objetivo de remodelación se encuentra dentro de la parroquia de Verducido, en el concello de Pontevedra, Pontevedra.



- Desde Cerponzones: Parroquia vecina a 15 minutos en coche aproximadamente.
- Campelo: 20 minutos aproximadamente.
- A seca: 17 minutos aproximadamente



3.3. CARACTERÍSTICAS DE LA PARCELA.

Las características más importantes de la parcela son:

- Área de la parcela: 11945 m2
- Perímetro: 511 m
- Cota más elevada: 215.53 metros
- Cota más baja: 204.66 metros

Cuando se busca un emplazamiento para un campo de fútbol lo que primeramente se debe de tener en cuenta es la disponibilidad de suelo adecuado a los usos deportivos y por otro lado, contar con una gran superficie de terreno. Teniendo en cuenta esto y la descripción de la parcela realizada anteriormente podemos concluir que:

- La parcela está centralizada geográficamente con respecto a las poblaciones a las que va a dar servicio.
- Las características topográficas son válidas, sin grandes pendientes.
- Cuenta con los servicios más importantes para la instalación del estadio de fútbol. Estos llegan a la parcela o están en una proximidad razonable.

4. DATOS BÁSICOS DEL PROYECTO.

A continuación se enumeran las principales características del proyecto que nos ocupa:

- El terreno de juego (incluidas las bandas) tendrá unas dimensiones de 105m de largo y 63m de ancho. Asimismo se considerará un espacio adicional de 1m de ancho a lo largo de todo el perímetro del campo de forma que permita el paso y sirva para la colocación de las torres de iluminación. La grada estará separada 9 metros de la línea de banda para permitir
- Las instalaciones auxiliares para deportistas se ubicarán bajo el graderío, es decir, bajo las instalaciones destinadas a los espectadores. Estas instalaciones auxiliares contarán con las siguientes estancias:

ESPACIOS AUXILIARES		
CAMPO DE FÚTBOL C.D. VERDUCIDO		
TIPO DE LOCAL	CANTIDAD	SUPERFICIE TOTAL (m2)
VESTÍBULO ACCESO	1	1x30 = 30
ENFERMERÍA	1	1x20 = 20
VESTUARIOS EQUIPOS	2	2x60 = 120
ARMARIO	4	4x2 = 8
GUARDARROPAS EQUIPOS		
VESTUARIOS	2	2x10 = 20
ÁRBITROS/ENTRENADORES		
SALA MASAJE	2	2x10 = 20
SALA MUSCULACIÓN	1	1x50 = 50
ALMACÉN MATERIAL DEPORTIVO	1	1x30 = 30
ASEOS PÚBLICO	2	2X20 = 40
BAR	1	1x75 = 75
OFICINA	1	1x20 = 20
ADMINISTRACIÓN		
ASEOS PERSONAL	2	2x5 = 10
ALMACÉN MATERIAL	1	1x6 = 6
LIMPIEZA		
CUARTO BASURAS	1	1x6 = 6
ALMACÉN CONSERVACIÓN	1	1x35 = 35
CAMPO		
SALA DE INSTALACIONES	1	1x25 = 25

- La grada tendrá un aforo de 800 espectadores y estará formada por pórticos de hormigón in situ  
Sobre los que se apoyaran las gradas prefabricadas. La cubierta será tipo marquesina con pórticos en voladizo formados por pilares y vigas de acero sobre los que se apoyará un panel sándwich.

En nuestro caso y para un aforo estimado de 800 espectadores la distribución de nuestro aparcamiento será de:

- 59 plazas para espectadores (12,5 m2 por plaza).
- 2 plazas para personas con movilidad reducida de 5 x 3,6 m cada plaza.
- 2 plazas para autocares de 15 x 5.



## **5. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.**

### **5.1. ACTUACIONES PREVIAS.**

El movimiento de tierras se centra principalmente en las zonas de parking y graderío, ya que el campo actual ya se encuentra nivelado a una cota definida

La primera de las operaciones que se deben realizar es el desbroce y limpieza superficial de la totalidad de la superficie de terreno natural, donde al tratarse de una zona de pradería, el terreno está limpio de maleza y solo tiene una capa vegetal de 5cm. Esta limpieza se realizará por medios mecánicos, con una pala cargadora, retirando la capa de tierra vegetal y apilándola en la zona ajardinada y talud para enriquecer su suelo.

Una vez eliminada esa capa se procederá a realizar la excavación hasta las cotas de explanación fijadas.

Dadas las características del terreno, el desmonte de tierras se realizará por medios mecánicos (palas cargadoras y retroexcavadoras, fundamentalmente). El volumen de desmonte será transportado a vertedero, a excepción del necesario para terraplén y nivelar para dar las pendientes necesarias.

Considerando que el aparcamiento se encuentra 1 metro de cota superior sobre la cota que buscamos explanar, el volumen de tierra necesario de desmonte es de 17175.034 m<sup>3</sup>.

El volumen de terraplén es 8475.719 m<sup>3</sup> por lo que se considerará que todo el material extraído reaprovechará para los terraplenes a excepción de lo que sobre que será transportado al vertedero más cercano.

### **5.2. ESTRUCTURAS.**

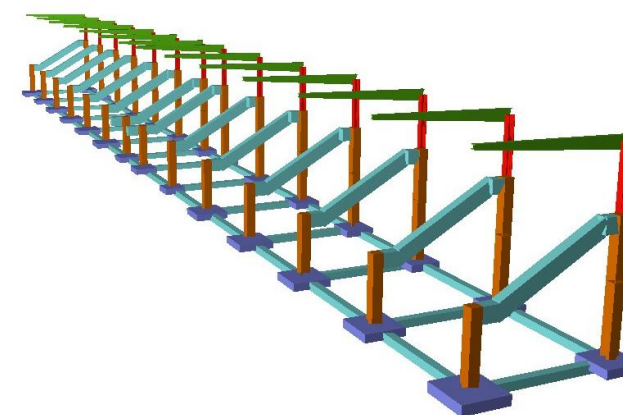
El sistema estructural escogido para este proyecto consta de 14 pórticos de hormigón separados 7 metros cada uno. Se realizará un hormigonado in situ por lo que ha sido necesario el dimensionamiento de todos los elementos estructurales así como de su armadura.

Cada pórtico está formado por dos columnas de 2,80 metros de alto y 5,5 metros. Se trata de columnas cuadradas de 0,5x 0,5 metros. Estarán unidas por una viga zanca sobre las que se apoyarán las losas del graderío. Estas vigas son de sección rectangular de 0,7x 0,5 metros.

Sobre cada pórtico se apoyarán las losas prefabricadas de hormigón sobre las que pondrán los asientos del graderío. Estas losas irán apoyadas sobre la parte inclinada de las vigas.

El hormigón empleado para toda la estructura es de HA-35.

Los pasillos inferiores y superiores del graderío estarán formados por una placa de hormigón aligerada e irá apoyada sobre las partes horizontales de las vigas zancas.



La cubierta estará formada por pórticos marquesina y cada pórtico irá empotrado en las columnas de 5,5 metros de altura mediante una placa de anclaje.

Las columnas serán perfiles HEB 320 y las vigas estarán inclinadas para poder conseguir una pendiente de 5 % por ciento. Es la inclinación mínima que ha de tener una cubierta con paneles nervados para poder evacuar el agua de la lluvia adecuadamente.





Las vigas serán vigas doble T armadas de sección variable IA 600/200x20x200x30. Las vigas irán empotradas a la columna con una unión de tornillos pretensados.

Sobre estas vigas irán apoyadas las correas que serán vigas de IPE 220 que transmitirán las cargas de la cubierta a vigas de sección variable.

Para la cimentación se han diseñado zapatas aisladas para todos los pilares. Las zapatas irán unidas por medio de vigas centradoras y de atado, de acuerdo a lo indicado en el apartado de Planos. La cota de cimentación será de 1 metro de profundidad.

### 5.3. CUBIERTA.

Sobre la estructura de la cubierta se dispone un panel sándwich compuesto por un doble paramento metálico perfilado, en cuyo interior se inyecta un núcleo de espuma de poliuretano de 30mm de espesor. La fijación de este panel se realiza mediante tornillos que quedan ocultos por un tapajuntas creado paratal efecto. La misión de este tapajuntas es garantizar una plena estanqueidad al impedir la entrada de agua incluso por capilaridad.

El drenaje de la cubierta se garantiza gracias a la pendiente del 5 % por lo que el agua será recogida por canalones longitudinales que mediante bajantes transportan el agua pluvial recogida hacia la red de saneamiento general.

### 5.4. CERRAMIENTOS.

A lo largo del perímetro de las instalaciones solo hay un tipo de cerramiento formado por ( de exterior a interior):

- 1,5 cm de mortero monocapa
- Una hoja de fábrica de ladrillo de 12 cm
- Lana mineral 4,8 cm
- 1,5 cm de placa de yeso laminado

### 5.5. PARTICIONES.

Las particiones interiores se componen de una hoja de fábrica de ladrillo ( de un lado al otro):

- Pintura monoplástica para el acabado

- Guarnecido de yeso a buena vista 1,5 cm
- Fábrica de ladrillo cerámico hueco 6 cm
- Guarnecido de yeso 1,5 cm
- Pintura monoplástica para el acabado.

### 5.6. PAVIMENTOS.

Los pavimentos de las instalaciones serán baldosas cerámicas.

### 5.7. TECHO.

El techo de las instalaciones estará formado por un falso techo suspendido de las gradas prefabricadas de yeso continuo. El techo estará suspendido por unos cables metálicos.

### 5.8. CARPINTERÍA.

Las puertas interiores serán tipo abatible de una hoja de DM chapeado y canteado a cuatro caras de fornica equivalente con manilla tubular de aluminio de 0.97 m de ancho por 2.1 m de alto.

Las puertas exteriores serán puertas cortafuegos simples y dobles de acero galvanizado, acabado exterior lacado en blanco.

Todas las ventanas serán de aluminio correderas simples con doble acristalamiento.

Existirán dos tipos de ventanas: unas para los vestuarios que irán colocadas a 2 metros de altura y el resto de ellas de las distintas instalaciones que irán a 1.5 metros.

### 5.9. INSTALACIONES.

#### 5.9.1. ABASTECIMIENTO.

La instalación deberá contar con todos los elementos necesarios para dotar a la instalación deportiva de agua fría, agua caliente.

En la red de abastecimiento se dispondrá, tras la toma y llave de corte de acometida, el contador general. A continuación se colocará una llave de abonado y seguidamente un depósito regulador y un grupo de presión, tal y como figura en los planos.





Tras el grupo de presión, al tratarse de una instalación centralizada se realizará la acometida de la red de agua caliente a la red de agua fría. Asimismo se realizará la acometida de la red de energía solar térmica, con el objetivo de que apoye a la instalación de agua caliente en la producción de ACS. El tipo de calentador elegido es un calentador acumulador de 1500 l centralizado. Este calentador deberá elevar la temperatura del agua de 10 a 60 °C y permitirá el almacenamiento de agua caliente para su consumo. Para ello, dispondrá de un depósito acero al carbono galvanizado, protección interior anticorrosión, y provisto de una válvula de seguridad y termómetro. Este acumulador calentador recibirá el aporte de agua caliente de los paneles solares térmicos, que almacenarán el agua en un depósito interacumulador de 950 l.

Se dispondrá de un circuito de retorno de A.C.S. ya que el punto más alejado de consumo supera los 15 metros.

Como no se prevé la ejecución de una instalación de calefacción para el edificio, no será necesario disponer de calderas adicionales a tal fin.

Las tuberías de distribución de agua se dispondrán a distancias no menores de 30 cm de las instalaciones eléctricas o de telefonía, así como a más de 1 m de las instalaciones de saneamiento. Además, las conducciones de agua caliente se dispondrán a más de 4 cm de las de agua fría, colocando siempre la primera a mayor cota que la segunda.

En la acometida se dispondrá tubo de polietileno de alta densidad mientras que en la red interior se empleará tubo de polietileno reticulado. Como aislamiento térmico para el ACS se utilizará coquilla de espuma elastomérica.

#### 5.9.2 SANEAMIENTO.

La instalación de saneamiento será separativa, es decir, dispondrá de una acometida independiente para las pluviales y otra para las fecales.

Toda la instalación se realizará con tubo de PVC liso. En la cubierta del edificio se instalarán canalones de PVC para la recogida de pluviales.

La red de saneamiento recogerá las aguas de los aseos, que dispondrán de sifones individuales para los W.C. y de registros sifónicos conjuntos para los lavabos y las duchas.

La red irá conectada con la general del ayuntamiento de Verducido.

#### 5.9.3 ELECTRICIDAD.

Se instalará una caja general de protección para cada esquema, con su correspondiente línea general de alimentación, y se situarán en zonas de acceso público. Cuando las puertas de las CGP sean metálicas, deberán ponerse a tierra mediante un conductor de cobre. La línea de alimentación será ES07Z1-K (AS) 5G10.

Las derivaciones individuales enlazan cada contador con su correspondiente cuadro general de mando y protección. Para suministros monofásicos estarán formadas por un conductor de fase, un conductor de neutro y uno de protección, y para suministros trifásicos por tres conductores de fase, uno de neutro y uno de protección.

Los tubos y canales protectores que se destinen a contener las derivaciones individuales deberán ser de una sección nominal tal que permita ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100%, siendo el diámetro exterior mínimo de 32 mm.

Se colocarán bases de enchufe de 16A y 32A dependiendo de la naturaleza del local.

#### 5.9.4 ILUMINACIÓN.

Para la iluminación de las instalaciones se han empleado 4 tipologías de luminarias:

- Luminaria de techo Downlight, de 232x232x115 mm, para 2 lámparas fluorescentes TC-D de 18 W (x23)
- Luminaria de techo Downlight, de 250 mm de diámetro, para 2 lámparas fluorescentes TC-D de 18 W (x16)
- Luminaria de empotrar modular, de 596x596x91 mm, para 3 lámparas fluorescentes TL de 18 W (x33)
- Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes (x 19)

#### 5.9.5 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

Se dispondrán de extintores para combatir contra los incendios a lo largo de los pasillos.



#### 5.9.5 INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA.

En cumplimiento del DB HE-4 del CTE, sobre contribución solar mínima de agua caliente sanitaria, se instalará una instalación solar térmica para el aporte de agua caliente para los vestuarios y aseos.

Para calcular la instalación de energía solar térmica garantizando el cumplimiento del CTE: DB HE-4 se ha empleado el programa informático CYPE: Instalaciones.

La instalación se compondrá de una batería de 8 captadores solares en fila colocados en la cubierta en orientados al sur, según el Documento nº2: Planos. Cada captador solar tendrá una superficie útil de 2,1 m<sup>2</sup>, un rendimiento óptico de 0,75 y un coeficiente de pérdidas primario de 3,993 W/m

2K . Asimismo, se dispondrá en la sala de máquinas de un interacumulador de 950l de acero vitrificado y un acumulador de ACS auxiliar de 1500l. Será también necesaria la disposición de una bomba de circulación de 0,88m<sup>3</sup>/h y 1,34m.c.a en el circuito de impulsión.

#### 5.10. TERRENO DE JUEGO.

El terreno de juego será en su totalidad de césped artificial. La elección del césped artificial como superficie de juego tiene como objeto permitir un mayor aprovechamiento de las instalaciones pues no precisa, como en el caso del césped natural, de tiempo de recuperación tras su uso. Asimismo, el mantenimiento del césped artificial es mucho menor, requiriendo tan solo un rastrillado y un cepillado periódico para mantener la fibra levantada y limpiar el terreno de juego. Las superficies de hierba artificial son por tanto idóneas para campos de entrenamiento y con un grado intenso de utilización.

Nuestro tipo de campo es el tipo 2 debido a que está pensado para albergar partidos de tercera división. Las dimensiones del campo serán de 63 metros de ancho y 105 metros de largo contando las bandas.

La sección tipo siguiendo la normativa NIDE corresponderá con:

- La base soporte consistirá en una capa de aproximadamente de 15 cm de zahorra artificial de machaqueo con granulometría ligada con un mínimo 10mm y máxima de 50mm. Sobre ella se extenderá la capa bituminosa que estará formada por un espesor de unos 8cm de mezcla bituminosa D-20.
- Base elástica geodrenante compuesta de geomembrana para drenaje, de 7 mm de espesor, formada por dos láminas geotextiles de filtración y alma drenante de monofilamentos de polipropileno extruido de alta resistencia, colocada sobre

lámina impermeabilizante de polietileno, con solapes laterales de 20 cm, dispuesta directamente sobre la capa bituminosa.

- La superficie de juego será un césped artificial Monofeel 12 60 AS de última generación compuesto de mechones rectos de 5/8" de fibra de polietileno resistente a los rayos UV, 11000 decitex, 100 micras de espesor, tejidos sobre base de polipropileno drenante, con termofijado y sellado con caucho SBR. El césped sintético será de 40 mm de altura de pelo, 42 mm de altura total de moqueta, 2280 g/m<sup>2</sup> y 10800 mechones/m<sup>2</sup>; desfibrilado y lastrado a base de 15 kg/m<sup>2</sup> de áridos silíceos de granulometría 0,4-0,8 mm y 8 kg/m<sup>2</sup> de caucho reciclado, granza de 0,8 a 1,6 mm.

Todas las líneas de marcas tendrán como máximo 12 cm de anchura y 10 cm como mínimo. Serán de color generalmente blanco de forma que se distinga claramente del color del terreno de juego. Todas las líneas forman parte de la superficie que delimitan.

#### Riego

La red de riego se resuelve mediante una canalización perimetral de PVC de 110 mm y 90mm según los planos donde se acoplan 6 cañones de riego. Dadas las características de los cañones y la superficie del campo no se prevé la colocación de aspersores. Para dotar de la presión necesaria a las bocas se ha previsto el correspondiente grupo de presión.

#### Drenaje

Dado que el nuevo terreno de juego tendrá una base de zahorra compactada, y sobre esta una capa de conglomerado asfáltico como soporte del césped artificial, y por tanto se contará con una lámina impermeable sobre la misma, las pendientes del 1% conducirán el agua superficial a los lados largos.

El perímetro del campo se proyecta una recogida de esas aguas mediante la disposición de una canaleta en hormigón polímero, por la mayor resistencia mecánica que representa frente a los antiguos canales de hormigón prefabricado. Dicha canaleta tiene como coronación una rejilla del tipo pasarela en acero galvanizado, que irá atornillada pudiéndose fijar los bordes del césped si se desea.

Las aguas recogidas se canalizan por tuberías de PVC . Los diámetros de las mismas, así como caudales, pendientes y velocidades se especifican en el anejo de saneamiento y drenaje.



### Iluminación artificial

Para la iluminación artificial del terreno de juego se ha optado por colocar 4 báculos o torres en las esquinas del campo de manera que no interfiera en la visión de los espectadores.

Cada báculo tendrá 6 proyectores de 2000 W. Este apartado se describe mejor en el anejo de iluminación.

### Equipamiento deportivo

El equipamiento deportivo contemplado es el siguiente:

- 2 Porterías homologadas (FEF y norma UNE EN 748)
- 2 Bancos para jugadores de 5 m de longitud
- Banderines en esquinas de 1.50 m de altura
- Redes perimetrales parabalones de 6m de altura

### 5.11. URBANIZACIÓN INTERIOR A LA PARCELA.

#### Aparcamiento

En nuestro caso y para un aforo estimado de 800 espectadores la distribución de nuestro aparcamiento será de:

- 59 plazas para espectadores (12,5 m<sup>2</sup> por plaza)
- 2 plazas para autobuses, ya que 4 son demasiadas e innecesarias, de 15x5 m cada plaza
- 2 plazas para personas con movilidad reducida de 5 x 3,6 m cada plaza

Nuestra sección de firme será la 4221. Está constituida por una capa de 25 cm de zahorra y una capa de 5 cm de mezcla bituminosa.

#### Acera

La sección para los tramos de acera estará compuesta por:

- Losetas 30x30x1 cm
- Capa de mortero de 4 cm de espesor
- Cimiento de hormigón de 15 cm

### Zonas verdes

Las especies por las que se ha optado son:

Césped: Mezcla de rápida instalación y fácil mantenimiento. Mezcla de uso general, con buena resistencia al pisoteo. Muy flexible en su adaptación a todo tipo de climas y suelos.

- 60% Ray-Grass Inglés NUI
- 30% Fectuca rubra estolonífera RUMBA
- 5% Poa pratense GERÓNIMO
- 5% Agrostis tenuis HIGHLAND

#### Arbolado:

- Ciprés (Cupressus sempervirens)
- Pinus

### Pavimento hormigón

Las zonas colindantes al terreno de juego que permitirán el acceso de los espectadores desde el aparcamiento hasta el graderío y por donde se podrá transcurrir alrededor del terreno será un pavimento rígido de hormigón.

Será un pavimento continuo de hormigón en masa HM-20/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, de 20 cm de espesor, extendido y vibrado manual, sobre capa base existente (no incluida en este precio); acabado impreso en relieve y tratado superficialmente con mortero decorativo de rodadura para hormigón impreso, color blanco, rendimiento 4,5 kg/m<sup>2</sup>; desmoldeante en polvo color blanco y capa de sellado final con resina impermeabilizante de acabado.

### Mobiliario urbano

Siguiendo con el estudio de los distintos elementos que constituirán la urbanización exterior, se exponen a continuación los elementos constitutivos del mobiliario urbano.

#### Luminarias:

Se dispondrán dos tipos de luminarias:

- Luminarias con báculo. Tendrán una altura de 5m y contarán con una base cónica de fundición de hierro y tubos de acero galvanizado, con brazo transversal para una o dos luminarias. Serán de dos luminarias únicamente aquellas situadas en la zona central del aparcamiento. El acabado de las luminarias consistirá en una imprimación antioxidante y pintura de poliuretano de color negro texturado. El bloque óptico estará compuesto por



un reflector de aluminio anodizado, una cazoleta de sujeción portalámparas y un cierre de vidrio sellado con silicona. La fijación al báculo será lateral con tubo de  $\phi 60\text{mm}$ .

- Apliques. Formado un soporte de pared y un bloque óptico. El soporte estará fabricado en chapa y tubo de acero de  $\phi 60\text{mm}$ . El acabado consistirá en un galvanizado en caliente y una pintura de poliuretano de color negro. El bloque óptico será igual al de las luminarias con báculo.

#### Papeleras:

Las papeleras serán de estructura interior metálica y exterior de listones de madera tropical tratada con protector fungicida, de forma que el acabado sea en color caoba.

El pie de la papelera consistirá en un tubo de acero de 195 mm de diámetro. La altura de las papeleras será de 70cm.

#### Bancos:

Se colocarán bancos con respaldo de madera, de tablas demadera tropical, de 175 cm de longitud y barnizados. Los soportes serán de fundición de aluminio, fijados con tacos de expansión de acero, tornillos especiales y pasta química a una base de hormigón HM-20/P/20/I.

#### **Cerramientos**

A lo largo de la zona del terreno de juego donde también se encuentra el graderío se dispondrá un muro de 2 metros de altura que separe esta zona de la carretera, fincas colindantes y aparcamiento. Será un muro de cerramiento, continuo, de 2 m de altura de 1/2 pie de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco (cubo doble), para revestir, 24x15x12 cm, recibida con mortero de cemento M-7,5.

#### **5.12. ESCALERAS.**

Las escaleras que permitirán el acceso al graderío tendrán 1,20 m de anchura, cumpliendo con la norma NIDE. Habrá cuatro, dos a los lados del graderío y otras dos en el medio al lado del elevador.

Estas escaleras serán de hormigón prefabricado apoyadas sobre vigas y pilares de acero.

#### **5.13. ACCESIBILIDAD.**

Para cumplir con las normas de accesibilidad para personas con movilidad reducida se dispondrá un elevador que permita el acceso a la primera fila del graderío donde se reservará espacios suficientes para posibles espectadores con movilidad reducida.

Será un elevador vertical de una altura de 3 m, velocidad 0,1 m/s, 400 kg de carga nominal para usuario de silla de ruedas con acompañante, potencia 1,1 CV, formado por dispositivo de seguridad antiaplastamiento bajo la plataforma, puertas automáticas en plataforma y en planta superior, rampa de acceso sobre plataforma, limitador de velocidad, columnas guías de aluminio, vehículo formado por dos paneles en sandwich, totalmente instalado con pruebas y ajustes.

#### **5.14. GRADAS.**

Las gradas prefabricadas autoportantes modelo G 90/40 irán apoyadas sobre los distintos pórticos contruidos insitu de hormigón. Sobre estas gradas se instalarán los asientos. Habrá barandillas de seguridad y las dimensiones de asientos y pasillos cumplirán con las exigencias establecidas por la NIDE.

### **6. ESTUDIO GEOLÓGICO.**

El territorio estudiado, terrenos pertenecientes al Concello de Pontevedra.

Los datos para la elaboración de este anejo se han obtenido de la Hoja Nº 21 (La Coruña) del Mapa Geológico de España publicado por el Instituto Geológico y Minero de España (IGME) a escala 1:50.00.



La estratigrafía es la rama de la geología que trata del estudio e interpretación de las rocas sedimentarias, metamórficas y volcánicas estratificadas, y de la identificación, descripción, secuencia, tanto vertical como horizontal, cartografía y correlación de las unidades estratificadas de roca.

La zona sobre la que se va a construir el campo de fútbol, tal como se puede observar en la imagen adjunta en la hoja anterior, se sitúa sobre rocas detríticas de la Serie de Ordenes (zona de color verde).

## **7. ESTUDIO GEOTÉCNICO.**

Dentro del reconocimiento geotécnico de las zonas del proyecto se debe distinguir entre el reconocimiento superficial, llevado a cabo en las visitas a campo, y el reconocimiento profundo, basado en los ensayos realizados.

Del reconocimiento superficial de las zonas se deduce la existencia de una capa vegetal, de escasa potencia, apoyada sobre un lecho de roca meteorizada.

Para el reconocimiento geotécnico profundo se ha optado por la realización de unas calicatas ya que necesitamos una estimación de los parámetros del suelo para poder calcular las cimentaciones de la estructura del graderío. Debido a que las cimentaciones se esperan que sean superficiales con las calicatas será suficiente ya que nos permite tener un conocimiento del terreno de hasta 5 metros de profundidad.

Es necesario conocer la calidad del suelo existente, su resistencia mecánica y la potencia de los estratos.

Para la elaboración del presente estudio geotécnico se ha recurrido a una serie de ensayos ficticios, pero que muestran características que perfectamente podrían darse en la realidad. Si el proyecto no fuese de carácter académico sería necesario contar con sondeos y ensayos de la zona de estudio completos y fiables.

## **8. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.**

La finalidad de este Estudio de Seguridad y Salud es establecer, durante la ejecución de las obras de construcción del campo de fútbol las previsiones respecto a la prevención de riesgos laborales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, además de las instalaciones preceptivas de seguridad, salud y bienestar de los trabajadores durante el periodo de construcción

de la obra al tiempo que se definen los locales preceptivos de higiene y bienestar de los trabajadores.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo en los proyectos de edificación y obras públicas.

Este Estudio de Seguridad y Salud deberá ser informado por el Coordinador y aprobado por el departamento correspondiente del Organismo Público, al ser obra pública.

Por otra parte, el Estudio de Seguridad y Salud deberá permanecer en la obra una vez aprobado. Será un documento de obligada presentación ante la autoridad laboral encargada de conceder la apertura del centro de trabajo, y estará también a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y de los Técnicos del Instituto Regional de Seguridad y Salud en el Trabajo, para la realización de sus funciones.

A continuación se presenta un resumen de objetivos que pretende alcanzar este Estudio de Seguridad y Salud:

- Definir las instalaciones para la higiene y bienestar de los trabajadores.
- Preservar la salud e integridad física de los trabajadores y de todas las personas del entorno.
- La organización del trabajo de forma tal que se eviten acciones o situaciones peligrosas por imprevisión, imprudencia o falta de medios.
- Determinar las medidas a tomar en caso de accidente para realizar los primeros auxilios y evacuación de heridos.
- Determinar las instalaciones y útiles necesarios para la protección colectiva e individual del personal.
- Establecer las normas de utilización de los elementos de seguridad.
- Determinar los costes de las medidas de protección a emplear en función del riesgo.

La obligatoriedad de la inclusión del presente estudio viene dada por tratarse de una obra en la que se cumple una o varias de las condiciones siguientes:

- Presupuesto de Ejecución por contrata incluido en el proyecto igual o superior a 450759.08€
- Número previsible de trabajadores (trabajando simultáneamente) sea igual o superior a 20.
- Volumen de mano de obra sea superior a 500 días de trabajo del total de los trabajadores.
- Ejecución de túneles, galerías, conducciones subterráneas, presas.



- Cuando el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, o similar organismo autonómico, a petición razonada de las Asociaciones Empresariales y Organizaciones Sindicales o a propuesta de la Inspección de Trabajo, estime la existencia de especial riesgo en su realización.

El Promotor encargará a un técnico cualificado (pertenezca o no a la Dirección Facultativa), la elaboración de un Estudio de Seguridad, antes de iniciarse las obras. El Contratista podrá encargar al autor del Estudio, o a otro Técnico cualificado, la redacción del Plan de Seguridad, que desarrollará los contenidos de dicho estudio y que deberá ser visado y autorizado por el autor de aquél, con un presupuesto de ejecución que nunca será inferior al del Estudio. Si el autor del Estudio de Seguridad es al mismo tiempo el autor del Plan de Seguridad, no necesitará visar el mismo.

## **9. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.**

El estudio de impacto ambiental permite definir las afecciones e impactos que podrían causar las obras comprendidas en el presente proyecto en el entorno en que éstas se enmarcan, a efectos de determinar las medidas necesarias para prevenir y, en su caso, corregir esas posibles afecciones e impactos. De este modo se podrá minimizar, en lo posible, el impacto ambiental que esta actuación, al igual que cualquier otra, causa en su entorno.

En este caso no sería necesario un estudio de impacto ambiental puesto que según lo dispuesto en el artículo 3, del Real Decreto Legislativo 1/2008, anexo I y anexo II, en los que se especifican los proyectos que deben someterse a evaluación de impacto ambiental, no es preceptiva la realización del correspondiente estudio de impacto ambiental. Sin embargo, por tratarse de un proyecto académico, es necesaria su realización independientemente de lo expuesto anteriormente.

En el ámbito de la Comunidad Autónoma de Galicia será obligatorio el sometimiento a evaluación de efectos ambientales de todos los proyectos, públicos o privados, de ejecución de obras, instalaciones o cualquier otra actividad contemplada en las diferentes legislaciones sectoriales, tanto de la Comunidad Autónoma de Galicia como del Estado, que precisen o prevean la necesidad de la realización de un estudio ambiental y no estén contemplados en el anexo del Decreto 442/1990.

## **10. GESTIÓN DE RESIDUOS.**

En cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD), conforme a lo

dispuesto en el Artículo 4 "Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición", el presente estudio desarrolla los puntos siguientes:

- Agentes intervinientes en la Gestión de RCD.
- Normativa y legislación aplicable.
- Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra, codificados según la Orden MAM/304/2002.
- Estimación de la cantidad generada en volumen y peso.
- Medidas para la prevención de los residuos en la obra.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos.
- Medidas para la separación de los residuos en obra.
- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos.
- Valoración del coste previsto de la gestión de RCD.

## **11. SERVICIOS AFECTADOS.**

Las obras objeto de este proyecto no producirán afecciones directas sobre servicios, ya que no discurre por la parcela ningún tipo de acometida, red subterránea o aérea de instalaciones.

## **12. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.**

La redacción de este anejo se lleva a cabo en cumplimiento del artículo 1 de la Orden de 12 de junio de 1968 (BOE de 25 de julio) y posterior modificación por la Orden Ministerial de 21 de mayo (BOE de 28 de mayo). De acuerdo con el artículo 2 de dicha Orden, este anejo de justificación de precios no tiene carácter contractual.

El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se basará en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, sin incorporar, en ningún caso, el importe del Impuesto sobre el Valor Añadido (IVA), que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados.

Así pues, el coste correspondiente a cada unidad de obra estará formado por la suma del coste directo, (cuya evaluación se obtendrá a partir de los costes y rendimientos de la mano de obra, de los costes y rendimientos de la maquinaria y del coste de los materiales) y del coste indirecto común a todas las unidades de obra que se expresará como porcentaje del coste directo.



13. REVISIÓN DE PRECIOS.

Se expondrán las disposiciones sobre revisión de precios incluidas en la Ley de Contratos el Sector Público, y las consideraciones pertinentes sobre las fórmulas de revisión de precios contenidas en el Decreto 3650/1970, de 19 de diciembre, por el que se aprueba el cuadro de fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras del estado y organismos autónomos para el año 1971 y el Real Decreto 2167/1981, que complementa al anterior.

Se incluye también, la fórmula de revisión de precios propuesta en el Proyecto de Real Decreto por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de los contratos de suministros de fabricación de las Administraciones Públicas, publicado por el ministerio de economía y hacienda a 08 de junio de 2009.

Se aplicará la fórmula nº 18 del Decreto 3650/1970 y el Real Decreto 2167/1981, correspondiente a “Edificios con estructura de hormigón armado y presupuesto de instalaciones inferior al 20% del presupuesto total.”:

$$K_t=0,36\cdot H_t/H_o+0,08\cdot E_t/E_o+0,12\cdot C_t/C_o+0,12\cdot S_t/S_o+0,10\cdot C_{rt}/C_{ro} + 0,07\cdot M_t/M_o+0,15$$

14. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.

Como el plazo de ejecución de las obras es de 12 meses, la anualidad media será de 1627204,61€, la, anualidad media está comprendida entre 841.416,95€ y 2.404.048,42€ por lo que al contrato le corresponde una categoría “e”.

GRUPO	SUBGRUPO	CATEGORÍA
C	-	e

15. PLAN DE OBRA.

En el Anejo XX, Plan de Obra, de este Proyecto Fin de Carrera, se detalla la justificación del plan de obra del mismo, del que se deduce el plazo de ejecución.

El establecimiento del plan de obra se realiza evaluando el tiempo necesario para completar cada capítulo del proyecto, en función de las necesidades de mano de obra y maquinaria de cada unidad de obra y de los recursos asignados a la ejecución de las mismas. Además, debe establecerse una secuencia lógica de trabajos, indicando a partir de qué momento pueden comenzar los trabajos de cada capítulo (básicamente esto consiste en indicar que capítulos deben quedar completados, totalmente o en parte, antes del comienzo del siguiente).

Finalmente, con la representación cronológica del plan de obra en un diagrama de Gantt se obtiene el plazo de ejecución total. Con la inclusión de este plan de obra de carácter indicativo se da cumplimiento al artículo 123 sobre contenido de los proyectos y responsabilidad derivada de su elaboración, del Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público (Real Decreto Legislativo 3/2011).

El plazo de ejecución de las obras queda establecido en 12 meses, que comenzarán a contar desde el día siguiente al de la firma del acta de comprobación del replanteo. El plazo de ejecución tiene únicamente carácter orientativo y, en todo caso, prevalecerá el que establezca el Pliego de Condiciones Administrativas Particulares del Contrato. En este caso, por tratarse de un Proyecto Fin de Carrera, este documento no existe.

16. PRESUPUESTO.

El Presupuesto para el Conocimiento de la Administración se obtiene añadiendo al Presupuesto Base de Licitación más IVA (PBL+ IVA ) y el Presupuesto de Expropiaciones.

1 Acondicionamiento del terreno.	319.819,01
2 Cimentaciones	15.435,52
3 Estructuras	171.880,88
4 Cubierta.	27.510,36
5 Fachadas.	21.085,36
6 Instalaciones.	56.224,14
7 Aislamientos e impermeabilizaciones.	14.235,71
8 Particiones.	18.355,90
9 Revestimientos.	42.430,16
10 Terreno de juego.	537.123,50
11 Urbanización interior de la parcela.	238.234,76
12 Accesibilidad minusválidos.	20.246,00
13 Graderío.	59.404,46
14 Seguridad y salud .	48.912,79





15 Gestión de residuos .	24.312,06
Presupuesto de ejecución material	1.627.204,61
13% de gastos generales	211.536,60
6% de beneficio industrial	97.632,28
Presupuesto base de licitación sin I.V.A	1.936.373,49
21% IVA	406.638,43
Total presupuesto base de licitación + I.V.A	2.343.011,92

Asciende el presupuesto base de licitación a la expresada cantidad de DOS MILLONES TRESCIENTOS CUARENTA Y TRES MIL ONCE CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS.

Por lo tanto el presupuesto para el conocimiento de la administración asciende a: 2.343.011,92 €

17. CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA.

Al tratarse de una obra de edificación la normativa general será:

- **Ordenación de la edificación**  
LEY 38/1999, de 5 de noviembre, de la Jefatura del Estado  
B.O.E.: 6-NOV-1999  
  
Órgano JEFATURA DEL ESTADO  
Publicado en BOE núm. 266 de 06 de Noviembre de 1999  
Vigencia desde 06 de Mayo de 2000. Esta revisión vigente desde 11 de Mayo de 2014 hasta 01 de Enero de 201
- **Código Técnico de la Edificación**  
REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda  
B.O.E.: 28-MAR-2006  
Corrección de errores y erratas: B.O.E. 25-ENE-2008  
  
Órgano MINISTERIO DE VIVIENDA  
Publicado en BOE núm. 74 de 28 de Marzo de 2006  
Vigencia desde 29 de Marzo de 2006. Esta revisión vigente desde 28 de Junio de 2013 hasta 13 de Septiembre de 2013
- **Ley reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción**  
  
Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

Ficha:

Órgano JEFATURA DEL ESTADO  
Publicado en BOE núm. 250 de 19 de Octubre de 2006  
Vigencia desde 19 de Abril de 2007. Esta revisión vigente desde 27 de Diciembre de 2009

18. DOCUMENTOS DEL PROYECTO.

- **DOCUMENTO Nº1: MEMORIA**

MEMORIA DESCRIPTIVA

MEMORIA JUSTIFICATIVA

1. ANEJO Nº I: ANTECEDENTES
2. ANEJO Nº II: SERVICIOS EXISTENTES
3. ANEJO Nº III: JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA
4. ANEJO Nº IV: GEOLOGÍA Y GEOTECNIA
5. ANEJO Nº V: CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA
6. ANEJO Nº VI: MOVIMIENTO DE TIERRAS
7. ANEJO Nº VII: CÁLCULOS ESTRUCTURALES
8. ANEJO Nº VIII: TERRENO DE JUEGO
9. ANEJO Nº IX: ABASTECIMIENTO
- 10.ANEJO Nº X: SANEAMIENTO Y DRENAJE
- 11.ANEJO Nº XI: ILUMINACIÓN
- 12.ANEJO Nº XII: ELECTRICIDAD
- 13.ANEJO Nº XIII: URBANIZACIÓN INTERIOR A LA PARCELA
- 14.ANEJO Nº XIV: SOLAR TÉRMICA
- 15.ANEJO Nº XV: NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO
- 16.ANEJO Nº XVI: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
- 17.ANEJO Nº XVII: PLAN DE OBRA
- 18.ANEJO Nº XVIII: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
- 19.ANEJO Nº XIX: REVISIÓN DE PRECIOS
- 20.ANEJO Nº XX: ESTUDIO DE EFECTOS AMBIENTALES
- 21.ANEJO Nº XXI: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
- 22.ANEJO Nº XXII : PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN
- 23.ANEJO Nº XXIII : GESTIÓN DE RESIDUOS
- 24.ANEJO Nº XXIV : DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA



- **DOCUMENTO Nº2: PLANOS**

1. PLANO I: SITUACIÓN GENERAL
2. PLANO II: EMPLAZAMIENTO.
3. PLANO III: MOVIMIENTO TIERRAS CARRETERA
4. PLANO IV: MOVIMIENTO TIERRAS PARKING
5. PLANO V : MOVIMIENTO TIERRAS GRADERÍO
6. PLANO VI: URBANIZACIÓN
7. PLANO VII: ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO
8. PLANO VIII: ELECTRIFICAIÓN
9. PLANO IX: SECCIÓN PAVIMENTOS Y ENCUENTROS
10. PLANO X: GRADERÍO
11. PLANO XI: ESTRUCTURA
12. PLANO XII: INSTALACIONES
13. PLANO XIII: DETALLES CONSTRUCTIVOS
14. PLANO XIV: CARPINTERÍA PUERTAS Y VENTANAS

- **DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

- **DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO**

1. MEDICIONES
2. CUADRO DE PRECIOS Nº1
3. CUADRO DE PRECIOS Nº2
4. PRESUPUESTO
5. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

A Coruña, Septiembre de 2017

AUTOR DEL PROYECTO,

Fdo: Miguel Abeledo Leal



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE  
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

REMODELACIÓN CAMPO DE FÚTBOL DE VERDUCIDO (PONTEVEDRA).

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA. ANEJO Nº I: ANTECEDENTES

---

# ANEJO I: ANTECEDENTES



ÍNDICE

ÍNDICE .....2

1. INTRODUCCIÓN.....3

2. OBJETIVO DEL PROYECTO. ....3

3.ENCARGO DEL PROYECTO.....3

4. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA Y ACCESIBILIDAD.....3



## **1. INTRODUCCIÓN.**

Para la obtención del Grado de Ingeniería de Obras Públicas por la Universidad da Coruña es necesario realizar un proyecto de fin de grado en cualquiera de los campos pertenecientes a dicha titulación.

El presente proyecto pretende realizar dicha función.

El proyecto elegido es Remodelación campo de fútbol de Verducido (Pontevedra).

## **2. OBJETIVO DEL PROYECTO.**

El proyecto tiene una función académica pero intentará cumplir de la mejor manera con las expectativas que se tienen de un proyecto real.

Ante la imposibilidad de realizar estudios geológicos o geotécnicos, se tomarán datos de proyectos que estén por la zona de actuación. Intentado ser lo más veraces posibles.

El proyecto consiste en la remodelación del campo de fútbol de Verducido (Pontevedra). Carente de graderío, acceso asfaltado, aparcamientos, cerramiento adecuado y un terreno de juego en buen estado que imposibilita la correcta práctica del deporte.

La actuación consistirá en:

- Bar en antiguos vestuarios.
- Cerramiento completo incluyendo redes.
- Graderío con marquesina y vestuario en parte inferior.
- Torres de iluminación.
- Arparcamientos.
- Césped artificial.

## **3.ENCARGO DEL PROYECTO.**

El objeto del proyecto es académico. Se supondrá que el proyecto ha sido encargado por el propio club de fútbol Verducido C.F (Diputación de Pontevedra espropiará los terrenos). Se sabe que el equipo está interesado en la realización de un proyecto de esta índole por el mal estado del campo.

## **4. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA Y ACCESIBILIDAD.**

El campo a remodelar está a 6 Km al norte del centro urbano de Pontevedra en el municipio de Verducido de Xeve. En un alto al oeste de la población. El acceso es una carretera de tierra que llega por el norte.

A 2 Km al oeste pasa la carretera nacional N-550.





ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE  
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

REMODELACIÓN CAMPO DE FÚTBOL DE VERDUCIDO (POTEVEDRA)

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA. ANEJO Nº II: SERVICIOS EXISTENTES Y  
ACCESIBILIDAD

---

# ANEJO II:

## SERVICIOS EXISTENTES Y ACCESIBILIDAD



ÍNDICE

ÍNDICE .....2

1. ACCESIBILIDAD.....3

1.1. INTRODUCCIÓN. ....3

1.2. ACCESIBILIDAD CONCELLO DE VERDUCIDO. ....3

1.3. ACCESIBILIDAD DE LAS INTALACIONES.....3

1.4. FLUJO DE ESPECTADORES. ....3

2. SERVICIOS EXISTENTES.....4





## **1. ACCESIBILIDAD.**

### **1.1. INTRODUCCIÓN.**

El éxito de la remodelación del campo de fútbol dependerá en gran parte por la accesibilidad a la futura instalación deportiva. Una ubicación con buenas posibilidades de comunicación facilitará la asistencia a los distintos eventos deportivos y atraerá a más usuarios. También es importante la disponibilidad de aparcamiento, ya que en estos momentos no tiene un espacio habilitado para dicho uso. Impidiendo que pueda ir más gente a disfrutar de las instalaciones.

### **1.2. ACCESIBILIDAD CONCELLO DE VERDUCIDO.**

En cuanto a la accesibilidad de la parroquia de Verducido, lo más importante es describir los distintos accesos desde Pontevedra hasta el Concello:

- N-550 aproximadamente a 9 minutos.
- AP-9 aproximadamente a 15 minutos.
- PO-224 aproximadamente a 7 minutos.

Asimismo, la Autopista AP-9 comunican Pontevedra con el resto de Galicia y de España. Por otro lado, el municipio de Pontevedra además de contar con estación de tren y autobuses se encuentra a 30 minutos en automóvil del aeropuerto de Peinador.

Dentro del Concello de Pontevedra la comunicación entre distintas parroquias se realiza mediante diversas avenidas y carreteras comarcales. La comunicación entre la salida del norte de Pontevedra se realiza a través de la avenida Comostela. La comunicación desde la N-550 hasta la parroquia de Verducido, Lérez, Cerponzones se puede realizar a través de la PO-224. La N-550 se considera la principal salida hacia el norte de la ciudad de Pontevedra sin contar con la AP-9 que es de pago.

En lo referente a accesibilidad general de la zona, se considera que está bien comunicada al pasar la autopista del Atlántico por el Concello. Presenta una intensidad de tráfico de unos 20.400 veh/día. Esta vía comunica el litoral oeste de la península en un eje norte-sur. La N-550 y N-541 comunica el concello con las ciudades de Santiago y Vigo. La N-541 da acceso al este. La PO-308 da acceso a la zona turística de Sanxenxo (una de las mayores de Galicia).

En cuanto a accesibilidad demandada la carretera de acceso a Verducido ha sido con mejorada con una incorporación desde la N-550 hasta el monasterio de San Salvador. Evitando zonas más conflictivas en las que dominaban carreteras vecinales. En cuanto a la ciudad la nueva circunvalación (PO-10) permite conectar de una manera más eficiente todas las parroquias en sus alrededores.

### **1.3. ACCESIBILIDAD DE LAS INTALACIONES.**

La única forma de acceder a la parcela sobre la que se sitúa el actual campo de fútbol y donde se situará el futuro campo es a través de la zona Covadaspera a la que se accede desde la PO-224 . Esta carretera comunica Lérez-Verducido-Cerponzones.

La parcela donde se construirá el campo de fútbol se encuentra a 500m del núcleo urbano de Verducido. El acceso solo se puede realizar en automóvil por una carretera vecinal que llega por el norte una vez subes desde el valle de Verducido que habría que asfaltar por sus malas condiciones. También se puede acceder a pie desde el sur.

### **1.4. FLUJO DE ESPECTADORES.**

Las instalaciones darán servicio a varias parroquias ya que el Verducido C.F está en 3ª división autonómica. El equipo tendría uso exclusivo para sus partidos y entrenamientos. Después podrá tener un uso lúdico por parte de cualquier grupo de personas que esté interesado.

El flujo de espectadores vendría de las parroquias colindantes pertenecientes a la misma división:

- Cerponzones: Parroquia vecina a 15 minutos en coche aproximadamente.
- Campelo: 20 minutos aproximadamente.
- A seca: 17 minutos aproximadamente.

Se podría continuar de la misma forma hasta más de la mitad de la liga al estar todo en un área relativamente cercana. Se prevé un alto flujo de aficionados tanto rivales como locales al estar gran parte de los participantes de la liga en un área tan reducida.



## **2. SERVICIOS EXISTENTES.**

La parcela cuenta con los servicios básicos en sus inmediaciones. Estos servicios son los siguientes:

- Red de saneamiento formado por una tubería de fibrocemento de 300 mm de diámetro.
- Red de abastecimiento mediante red de tuberías de PVC de 100 mm de diámetro.
- Red de baja tensión.
- Red telefónica básica.



# ANEJO III:

## JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCION ADOPTADA



## ÍNDICE

ÍNDICE.....	1
1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. ESTUDIO DE LA NECESIDAD.....	3
2.1 ASPECTOS PREVIOS.....	3
2.2. ESTUDIO DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	3
2.3 ESTUDIO DE LA DEMANDA.....	4
3.0. ESTUDIO PREVIO.....	4
3.1 INTRODUCCIÓN.....	4
3.2 ESTUDIO DEL AFORO.....	5
3.2.1. ÁREA DE INFLUENCIA.....	5
3.2.2. INTERÉS PÚBLICO POR EL FÚTBOL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA.....	5
3.2.3. DETERMINACIÓN DEL AFORO.....	5
3.3. ESPACIOS ÚTILES PARA EL DEPORTE.....	6
3.3.1. INTRODUCCIÓN.....	6
3.3.2. TERRENO DE JUEGO.....	6
3.3.3. BANQUILLOS.....	6
3.3.4. CERRAMIENTO PERIMETRAL.....	7
3.4. ESPACIOS AUXILIARES.....	7
3.4.1. INTRODUCCIÓN.....	7
3.4.2. ESPACIOS PARA CAMPOS GRANDES NIDE.....	7
3.4.3. ESPACIOS Y SUPERFICIES ÚTILES CAMPO OUTEIRO DE HOME.....	8
3.4.4. DESCRIPCIÓN ESPACIOS AUXILIARES.....	9
3.5. GRADERÍO.....	11
3.5.1. INTRODUCCIÓN.....	11
3.5.2. ESPECIFICACIONES GENERALES.....	11
3.5.3. VISIBILIDAD.....	12
3.5.4 ACCESIBILIDAD GRADERÍO.....	12
3.6. PUERTA DE ACCESO.....	12
3.7. ILUMINACIÓN ARTIFICIAL.....	12
3.7.1 INTRODUCCIÓN.....	12
3.7.2. NIVELES DE ILUMINACIÓN.....	13
3.7.3. POSICIÓN DE LOS BÁCULOS DE ILUMINACIÓN.....	13
3.8. APARCAMIENTO.....	13
3.8.1. CONSIDERACIONES.....	13
3.8.2. PLAZAS DE APARCAMIENTO.....	14
3.9. ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE GALICIA.....	14
3.10. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	16
4. CARÁCTERISTICAS DEL EMPLAZAMIENTO.....	18
4.1 INTRODUCCIÓN.....	18
4.2. UBICACIÓN.....	18
4.3. ACCESIBILIDAD.....	18

4.4. CLIMATOLOGÍA.....	18
4.5. IMPACTO AMBIENTAL.....	19
4.6. JUSTIFICACIÓN DEL EMPLAZAMIENTO.....	19
5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS.....	19
5.1. INTRODUCCIÓN.....	19
5.2. ORGANIZACIÓN DE LA PARCELA.....	20
5.3. TIPOLOGÍA DEL TERRENO DE JUEGO.....	20
5.3.1 Mantenimiento.....	20
5.3.2 Horas de uso.....	20
5.3.3 Medio ambiente.....	20
5.3.4 Sensación para los jugadores.....	20
5.3.5 Viabilidad económica.....	20
5.4. GRADERÍO.....	21
5.3.1 Solución adoptada.....	24
6. VALORACIÓN ECONÓMICA PREVIA DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA.....	24



## **1. INTRODUCCIÓN.**

El objetivo del presente anejo es justificar la solución adoptada para la remodelación del campo de fútbol de Verducido. Para ello se realizará un estudio de alternativas en las que se tendrán en cuenta distintos aspectos tales como: estética, funcionalidad, construcción, estructuras. Esta parte de la redacción del proyecto es de las más importantes ya que nos permitirá tener claro las necesidades y encontrar una solución aproximada al objetivo perseguido.

El proyecto surge de la necesidad de dotar al club de fútbol de Verducido de un campo de hierba artificial adecuado a la categoría del club.

En primer lugar se hará un estudio de las necesidades y las características del actual campo de fútbol. Se definirán los aspectos principales del campo de fútbol tal como dimensiones del terreno de juego, graderío, aparcamiento, aforo.

Por último se hará un estudio de alternativas en el que se definirán distintas soluciones para la realización de la remodelación. Teniendo en cuenta una serie de criterios se intentará escoger la solución más adecuada.

## **2. ESTUDIO DE LA NECESIDAD.**

### ***2.1. ASPECTOS PREVIOS.***

La necesidad de la mejora de las instalaciones deportivas tiene que centrarse en la preferencia de los usuarios, tanto actuales como futuros. Para ello hay que tener en cuenta la oferta deportiva existente así como la demanda, para ver si se ajustan o si hay un déficit de superficie deportiva en el municipio.

La demanda tiene diversos factores conocidos tales como:

- Tiempo ocio disponible (en función de las jornadas laborables).
- Nivel cultural.
- Distancia a centros deportivos (uso de vehículo privado).
- Mejora de las instalaciones y confort de estas.
- Instalaciones polivalentes.
- Clima.

Además según el deporte y el tipo de instalación la capacidad varía en función de:

- Número de deportistas que puedan entrenar o competir simultáneamente.
- Horario del complejo deportivo.

En definitiva, de la comparación entre la demanda de superficie deportiva y la capacidad de las instalaciones existentes obtendremos la demanda total. De manera que cuando dicha demanda no se satisface con la capacidad de las instalaciones existe una necesidad de la población en cuanto a la realización de actividades deportivas.

Además hay que tener en cuenta que aparte de superficie deportiva, también son necesarias:

- Servicios auxiliares deportivos.
- Espectadores, visitantes e invitados.
- Instalaciones para discapacitados.
- Espacios e equipamiento para el mantenimiento del terreno.
- Zona de estacionamiento de vehículos a motor.
- Espacios.

### ***2.2. ESTUDIO DE LA SITUACIÓN ACTUAL.***

El campo actual del Verducido C.F. es usado por el equipo senior principalmente pudiendo alquilar las instalaciones cuando no está en uso. El campo de Outeiro de Home que pertenece al concello de Verducido tiene el problema de que ha quedado obsoleto además de estar poco cuidado. Los cerramientos se encuentra en malas condiciones. Carece de graderío adecuado para un campo de estas dimensiones. Además el terreno de juego es de tierra de mala calidad.

El Verducido C.F. disputa la Tercera División Autonómica en el grupo 15 perteneciente a la provincia de Pontevedra. No es una gran división pero es seguida por un buen número de los habitantes de la zona debido a que juegan equipos de parroquias en muchos casos colindantes.



El campo actual en días de lluvia se encharca en la esquina norte por lo que se dificulta mucho el juego. Carece de una iluminación adecuada que permita ver los partidos al atardecer. Tiene una zona de aparcamiento de tierra con accesos en malas condiciones. El acceso por carretera está en mal estado y el parking, que no tiene mucha capacidad, es una pequeña parcela de tierra situada en un alto. Cuenta con unos pequeños vestuarios al lado del campo situados en un edificio aislado. Este también cuenta con lavabos y vestuario para el árbitro.

Debido a todo esto se cree necesario dotar al concello de Verdugio de un campo propio en condiciones para que pueda ser usado por el equipo local y permita el disfrute del deporte más seguido en este país por aquel que quiera alquilarlo. Se prevé además construir unas nuevas gradas, un aparcamiento asfaltado para que tenga un aforo digno de partidos de tercera división, nuevo cerramiento, torres de iluminación y césped artificial.

### 2.3 ESTUDIO DE LA DEMANDA.

El fútbol es considerado el deporte más popular del mundo. Según una encuesta realizada por la FIFA en el año 2006, aproximadamente 270 millones de personas en el mundo estaban activamente involucradas en el fútbol, incluyendo a futbolistas, árbitros y directivos. De éstas, 265 millones juegan al fútbol regularmente de manera profesional, semiprofesional o amateur, considerando tanto a hombres, mujeres, jóvenes y niños. Dicha cifra representa alrededor del 4% de la población mundial.

España no es una excepción al atractivo del fútbol siendo uno de los países con mayor número de jugadores activos por cada 1000 habitantes (más de 50). Tampoco lo es el Concello de Pontevedra donde existe una gran cantidad de equipos de fútbol. Contando con el equipo de la ciudad que está actualmente en tercera división con opciones de subir a segunda.

La población del año 2000 era de 1508 personas y en el año 2008, 991 personas (483 hombres y 508 mujeres), lo que supone una disminución del 34,28% en los últimos ocho años. Pero esto no implica que la población actual del lugar no pueda tener un lugar donde disfrutar del fútbol.



## 3. ESTUDIO PREVIO.

### 3.1 INTRODUCCIÓN.

El objetivo del estudio previo es especificar las características necesarias para satisfacer las necesidades que debe cumplir un campo de fútbol de estas condiciones. Se determinarán las dimensiones y características de las distintas partes del complejo deportivo tales como los espacios útiles para el deporte y los espacios auxiliares.

La normativa empleada para la realización de este apartado es:

- La normativa sobre instalaciones deportivas y de esparcimiento (NIDE)
- Real Decreto 2816/1982, de 27 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento de Policía de Espectáculos Públicos y Actividades Recreativas.
- Ley 8/1997, de 20 de agosto, de accesibilidad y supresión de barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia.
- Código Técnico de la Edificación, para casos de incendios.



3.2 ESTUDIO DEL AFORO.

El aforo es uno de los factores más importantes a la hora de dimensionar el campo de fútbol, ya que de él dependerá el dimensionamiento del graderío, aparcamiento y distintos espacios auxiliares.

Para la estimación del aforo se tendrán en cuenta distintos aspectos:

- Población del área de influencia.
- Interés de la población por el deporte.

3.2.1. ÁREA DE INFLUENCIA.

Dentro del ayuntamiento de Pontevedra, el área de influencia de la instalación deportiva serían las parroquias de Verducido, Cerponzones, Xeve y Lérez. Al norte de Verducido está el Municipio de Moraña perteneciente al ayuntamiento de Caldas.



Parroquias	Verducido	Cerponzones	Xeve	Lérez
Población	991	773	893	1797

A parte el Municipio de Moraña cuenta con 4.411 habitantes.

Todos los datos obtenidos anteriormente han sido tomados en el ine y son posteriores a 2010.

3.2.2. INTERÉS PÚBLICO POR EL FÚTBOL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA.

El quipo de la ciudad de Pontevedra acaba de ascender a Segunda División B con opciones de subir a Segunda. Además cuenta con el nuevo estadio de Pasarón finalizado en 2010 adaptado a la normativa UEFA.

En lo referente a la zona de influencia de Verducido, como se ha dicho anteriormente, la división en la que juega el equipo tiene mucho seguimiento debido a que los equipos participantes son principalmente vecinos lo cual genera expectación en los encuentros.

3.2.3. DETERMIÓN DEL AFORO.

A partir de lo expuesto en los anteriores apartados podemos determinar que se necesitarán aproximadamente unas 400 plazas sentadas. Para esto se construirá un graderío de unas 6 filas. Esta capacidad está pensada para albergar todos los acontecimientos deportivos que puedan darse lugar. Actualmente las instalaciones para ver los encuentros son inexistentes.

No se cree necesario la construcción de un graderío mayor debido a que supondría un sobredimensionamiento para una estructura de estas características.







3.3.4. CERRAMIENTO PERIMETRAL.

En los Campos Grandes y sus combinaciones, existirá un cerramiento perimetral, además del cerramiento de la parcela, cuando sea necesario para detener los balones. Consistirá en una red de fibras sintéticas o malla metálica protegida de la corrosión mediante galvanizado, de 4 m de altura mínima en los fondos y de 3 m de altura mínima en los laterales. En los laterales podrá ser valla perimetral de 1m, si no hay interferencia con otros campos, no está próximo al límite de parcela y si se pretende un aspecto más diáfano de la instalación deportiva.

En nuestro caso dispondremos de dos redes en los lados de las porterías de 4 metros de altura y una red en el lado del campo pegado al desnivel, que coincidirá con el cerramiento perimetral de la parcela. No se colocará este cerramiento cuando sea incompatible con una instalación para espectadores.

Alrededor de los Campos Grandes y sus combinaciones, al exterior de su cerramiento perimetral, existirá una banda perimetral de al menos 1 m donde se colocarán las canaletas de drenaje y los báculos de iluminación.

Además en los terrenos para competiciones inferiores a las nacionales estarán circundados por una valla o pasamanos de 0,90 m de altura que tendrá por finalidad separar el terreno de juego de la zona destinada a los espectadores, si los hubiera. En este proyecto el pasamanos se colocará en la banda perimetral destinada a las canaletas y a los báculos de iluminación, a excepción de la zona de banquillos y entrada al terreno de juego desde los vestuarios.

3.4. ESPACIOS AUXILIARES.

3.4.1. INTRODUCCIÓN.

Son todos los espacios complementarios a la función deportiva, tales como:

- Espacios auxiliares a los deportistas (vestuarios, aseos, guardarropas, almacenes, enfermería, circulaciones, accesos, etc...).
- Espacios auxiliares para espectadores (graderíos, aseos, circulaciones, accesos, etc...).
- Espacios auxiliares singulares (salas de instalaciones, espacios para medios de comunicación, autoridades, bar, etc...).

3.4.2. ESPACIOS PARA CAMPOS GRANDES NIDE.

Las distintas tablas expuestas a continuación muestran las instalaciones necesarias con su superficie útil mínima que recoge la norma NIDE.

Espacios auxiliares a los deportistas EAD Campos grandes	
Tipos de locales	Superficies útiles (m2)
Vestíbulo de acceso	30
Control de acceso a vestuarios y campo	15
Botiquín - Enfermería	20
Vestuarios- Aseos de equipo (1)	2 x 60
Armarios Guardarropas de equipo (1)	2 x 2
Vestuarios – Aseos entrenadores, árbitros	2 x 10
Sala de musculación (2)	1 x 50
Sala de masaje	2 x 10
Área Control de dopaje (3)	1 x 30
Zonas de calentamiento (4)	2 x 50
Almacén de material deportivo	30

Espacios auxiliares singulares (EAS) Campos grandes	
Tipos de locales	Superficie útil (m2)
Graderío autoridades	25
Sala de reuniones (1)	25
Aseos autoridades	2 x 8
Graderío prensa (1)	20
Graderío TV, radio (1)	30
Sala prensa (1)	50
Salas de comunicaciones (1)	25
Aseos prensa (1)	2 x 8
Oficina administración	20
Aseos personal	2 x 5
Almacén material de limpieza	6
Cuarto de basuras	6
Almacén para conservación y mantenimiento del campo	35
Almacén de material / Taller de mantenimiento	6
Sala de Instalaciones (2)	25



Espacios auxiliares para espectadores ( EAE)  
Campos grandes

Tipos de espacio	Superficies útiles (m2)/ Requisitos Reglamento de Espectáculos
Vías públicas de acceso	Fachada/s a vías públicas y/o espacios abiertos aptos para circulación rodada. Ancho de vías públicas / espacios abiertos: 1m/200 espectadores.
Puertas de acceso	1,20 m / 400 espectadores o fracción; Ancho mínimo libre: 1,80 m entrada de vehículos independiente de las de peatones.
Control acceso taquillas	6
Puertas de salida	Ancho mínimo libre:1,20 m Para más de 50 espectadores: 1,80 m / 250 espectadores o fracción
Circulaciones verticales (Escaleras pisos altos)	Ancho mínimo: 1,80 m Una escalera por cada 450 espectadores o fracción, que evacuará directamente a fachada ó a pasillos independientes
Circulaciones horizontales (Galerías,corredores de circulación)	Ancho mínimo 1,80 m cada 300 espectadores + 0,60 m /250 espectadores o fracción
Graderío	Filas: Fondo 0,85 m (0,40 asiento + 0,45 paso) Ancho 0,50 m; Altura asiento 0,42 m Pasos centrales o intermedios: Ancho mínimo 1,20 m Nº asientos entre pasos ≤ 18 (9 m) Nº Filas entre pasos ≤ 12
Salidas Graderío	1,20 m/200 espectadores o fracción en nº proporcional a su aforo; mediante escaleras suaves o rampas
Aseos señores	4 urinarios, 2 inodoros y 3 lavabos/500 espectadores o fracción
Aseos señoras	2 inodoros y 1 lavabos/500 espectadores o fracción
Bar – Cafetería (1)	75
Cocina-almacén(1)	25

3.4.3. ESPACIOS Y SUPERFICIES ÚTILES CAMPO OUTEIRO DE HOME.

Teniendo en cuenta la norma NIDE sobre espacios para campos de fútbol grande, hemos seleccionado los más importantes y convenientes para el nuestro. La idea es hacer una estimación de la superficie que ocuparán las instalaciones para saber cuanta superficie de terreno necesitamos expropiar. En general todos los locales irán debajo del graderío o en la edificación donde se alojaban los antiguos vestuarios.

Espacios auxiliares Campo de fútbol C.F. Verducido		
Tipo de local	Cantidad	Superficie total (m2)
Vestíbulo acceso	1	1x30 = 30
Enfermería	1	1x20 = 20
Vestuarios equipos	2	2x60 = 120
Armario guardarropas equipos	4	4x2 = 8
Vestuarios árbitros/entrenadores	2	2x10 = 20
Sala masaje	2	2x10 = 20
Sala musculación	1	1x50 = 50
Almacén material deportivo	1	1x30 = 30
Aseos público	2	2X20 = 40
Bar	1	1x75 = 75
Oficina administración	1	1x20 = 20
Aseos personal	2	2x5 = 10
Almacén material limpieza	1	1x6 = 6
Cuarto basuras	1	1x6 = 6
Almacén conservación campo	1	1x35 = 35
Sala de instalaciones	1	1x25 = 25

Según las especificaciones de la norma NIDE sobre espacios en campos de fútbol grandes y combinados tenemos que reservar una superficie mínima de 575 m2. Esto nos da una aproximación que junto con las dimensiones del graderío en función del aforo estimado, dimensiones del aparcamiento y dimensiones de espacios útiles para el deporte, nos permitirá establecer la superficie necesaria para la realización de la obra.



#### 3.4.4. DESCRIPCIÓN ESPACIOS AUXILIARES.

##### Vestuarios equipos:

La altura recomendada de vestuarios y aseos será de 2,80 m y la altura libre mínima entre el pavimento y el obstáculo más próximo, luminaria, conducto de instalaciones, etc. será de 2,60 m. Para el cambio de ropa se colocarán bancos fijos con una longitud mínima 0,60m/usuario, ancho entre 0,40 m a 0,45 m y una altura de 0,45 m. La separación libre mínima entre dos bancos ó entre banco y paramento o taquilla será de 2 m. Los bancos estarán sujetos a los muros mediante escuadras o elementos similares y sin patas para favorecer la limpieza o serán de fábrica. Se dispondrán percheros resistentes sobre los bancos, 2 Uds/usuario a una altura de 1,65 m y de 1,40 m para escolares, no son admisibles ganchos por seguridad. Los bancos y percheros estarán constituidos por materiales resistentes a la humedad, los elementos metálicos serán inoxidable o protegidos de la corrosión. Se dispondrán dos armarios colectivos con llave para equipos en cada vestuario o una taquilla por usuario.

Se dispondrán duchas en proporción de 1ducha/3usuarios, con un mínimo de 8 en vestuarios colectivos, 5 en vestuarios de equipo y 1 en vestuarios de árbitros. Las duchas serán preferentemente colectivas, no obstante pueden disponerse una o dos individuales. Cada ducha dispondrá de una superficie de 0,90 x 0,90 m<sup>2</sup>, el paso mínimo entre duchas será de 0,80 m y entre duchas y pared de 1m. Cada vestuario dispondrá de una zona de aseos con cabinas de inodoros y lavabos, se dotarán los vestuarios colectivos o de equipo con un mínimo de dos cabinas por vestuario, de anchura mínima de 1 m, una de ellas adaptada para minusválidos y 3 lavabos. Los vestuarios masculinos se dotarán como mínimo con tres urinarios. Los vestuarios de árbitros, tendrán como mínimo una cabina y un lavabo. Los pestillos de cierre de las puertas de las cabinas dispondrán de sistema de desbloqueo desde el exterior. Sobre los lavabos se dispondrán espejos inastillables en pared. Podrán colocarse dosificadores de jabón y toalleros para papel o secamanos. Los lavabos no tendrán pie, se colocarán sobre encimeras resistentes al agua, suspendidos de la pared mediante escuadras o elementos similares

##### Enfermería:

Este espacio es para primeros auxilios o para atender lesiones de carácter menor. Estará bien comunicado con los campos o la pista y dispondrá de una fácil salida hacia el exterior para evacuación de accidentados o lesionados graves. Dispondrá como mínimo de lavabo y espacio para camilla, mesa y silla, estará dotado con armario con equipos de cura. Si se prevé que se utilice para reconocimientos médicos de medicina deportiva/preventiva, dispondrá de cabina de inodoro, espacio de cambios y vestíbulo con zona de espera. La altura recomendada será de 2,80 m y la altura libre mínima de 2,60 m. Preferible con iluminación natural y nivel medio de iluminación artificial de 250 lx, de 500 lx sobre camilla y una temperatura mínima de 20°C. Dispondrá de ventilación natural o forzada con una renovación mínima de 6 volúmenes a la hora.

##### Sala de masaje:

Estará en los vestuarios ó próxima a ellos y a la pista deportiva, dispondrá de lavabo y podrá disponer de una pequeña sala de espera previa a la sala de masajes. Tendrá una altura mínima de 2,80 m y una altura libre de 2,60 m, preferible con iluminación natural y nivel medio de iluminación artificial de 250 lx y una temperatura mínima de 23°C. Si la sala está climatizada la temperatura máxima será de 23°C. Dispondrá de ventilación natural o forzada con una renovación mínima de 8 volúmenes a la hora.

##### Sala de musculación:

Se situarán preferentemente al mismo nivel que la pista polideportiva principal y los vestuarios. Dispondrá de un almacén de material deportivo específico para esta Sala. La puerta de acceso será doble para permitir la entrada y salida de las máquinas. Los paramentos serán resistentes a golpes hasta 2 m de altura al menos.

El pavimento deberá ser capaz de resistir y amortiguar la caída de elementos pesados. Tendrá una altura de 3,00 m, preferible con iluminación natural y nivel medio de iluminación artificial de 200 lx y una temperatura mínima de 20°C. Si la sala está climatizada la temperatura máxima será de 23°C. Dispondrá de ventilación de forma que aporte aire exterior limpio con un volumen mínimo de 40 m<sup>3</sup>/h por deportista. Se dispondrán paramentos y techos absorbentes del sonido para acondicionamiento acústico del local.



Almacén de material deportivo:

El almacén de material deportivo grande tendrá un ancho mínimo de 4m y altura mínima de 2,20m, dispondrá de puerta de dimensiones libres mínimas 2,10m de alto por 2,40m de ancho y contará con un fácil acceso desde el exterior. El almacén de material deportivo pequeño tendrá estanterías, armarios y ganchos para colgar material deportivo. Cuando haya almacén de material deportivo exterior debe ser independiente y situado en la proximidad de las instalaciones deportivas exteriores.

Salas de instalaciones:

Estos espacios se destinan a los equipos de producción y almacenamiento de agua caliente sanitaria, de calefacción, climatización, ventilación, grupo electrógeno, etc. Sus dimensiones mínimas y requisitos vienen regulados por la normativa técnica específica de cada instalación. Para una mejor funcionalidad es recomendable que tenga accesos directos desde el exterior.

Oficina de Administración:

Este espacio está destinado a las personas encargadas de la gestión administrativa de la instalación deportiva. La entrada a este espacio debe ser desde el vestíbulo de público o tener conexión directa con él y con el control de acceso/recepción. Tendrá una altura mínima de 2,80 m y una altura libre de 2,60 m, preferible con iluminación natural y nivel medio de iluminación artificial de 400 lx y una temperatura mínima de 20°C. Dispondrá de ventilación natural o forzada con una renovación mínima de 3 volúmenes a la hora. Tendrá aislamiento acústico de 35 dBA, de forma que el nivel de ruido procedente de los espacios deportivos no produzca molestias. Dispondrá de instalación de telefonía y datos extendido al control/recepción y a otros espacios para un sistema de gestión centralizada por ordenador.

Almacén de conservación y mantenimiento:

Los almacenes de conservación y mantenimiento incluirán espacios de almacén para utensilios de limpieza de campos y pistas, para fertilizantes, maquinaria, material de instalaciones, etc.

Aseos espectadores:

Se dispondrán los urinarios e inodoros repartidos según los núcleos de localidades en condiciones higiénicas y de decencia.

Unos y otros irán cubiertos; estarán distribuidos de forma homogénea por todo el edificio; y serán independientes los de cada sexo. Por cada 500 espectadores habrá cuatro inodoros, de los que la mitad estarán destinados a señoras, y por cada 125 espectadores, un urinario. Todos los servicios deberán estar provistos de lavamanos, cuyo número será igual a la mitad de la suma del de inodoros y el de urinarios.

Debemos tener en cuenta la disposición de aseos para personas con movilidad reducida:

- 1 inodoro por cada 10 minusválidos.
- 1 lavabo por cada 20 minusválidos.

Y deberá reunir las siguientes condiciones, de acuerdo con la “Ley 8/1997, de 20 de agosto, de Accesibilidad y Supresión de Barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia, DOG 166, de 29-08-97”:

Aseos de uso público adaptados:

- Dimensión mínima: La dimensión mínima de los aseos adaptados será aquella que permita inscribir un círculo de 1,50 metros de diámetro para el giro de las sillas de ruedas y una aproximación frontal al lavabo y lateral al inodoro de 0,80 metros libres de obstáculos.
- Puertas: Las puertas dejarán un espacio libre de paso de 0,80 metros y abrirán hacia el exterior.



#### Aparatos:

- Lavabos: El lavabo será sin pedestal ni mobiliario inferior. Tendrá una altura de 0,85 metros sobre el nivel del suelo. La grifería será de presión o palanca.
- Inodoros: El inodoro tendrá una altura comprendida entre 0,45 y 0,50 metros sobre el nivel del suelo. Dispondrá de barras a ambos lados del inodoro situadas a una altura comprendida entre 0,30 y 0,25 metros sobre el nivel del asiento, y será abatible la que se sitúe del lado del espacio de aproximación.

Aseos espectadores			
Tipo		Hombres	Mujeres
Inodoros		4	4
Urinarios		8	-
Lavamanos		6	2
Minusválidos	Inodoro	1	1
	Lavabo	1	1

#### Bar:

Son necesarias unas instalaciones donde el público pueda comprar algo de beber o comer sin necesidad de ir al pueblo cercano, pues esto supondría un gasto para el espectador y una pérdida de atractivo de la instalación. Este bar debe de disponer de una amplia barra y una sala anexa para almacenar envases y material. Sería también recomendable que desde la barra del bar pudiese seguirse la práctica deportiva, con el consiguiente beneficio que reportaría a la concesionaria del servicio

### 3.5. GRADERÍO.

#### 3.5.1. INTRODUCCIÓN.

El estudio previo nos servirá para tener una idea clara del aspecto que ha de tener el graderío y las circulaciones dentro del recinto del campo. Para ellos nos guiaremos por las especificaciones dadas por la NIDE que a su vez sigue las pautas que da el Real Decreto 2816/1982, de 27 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento de Policía de Espectáculos Públicos y Actividades Recreativas.

En general estas especificaciones se basan en las dimensiones mínimas que han de tener las salidas y las circulaciones para casos de evacuación.

Dentro de la distribución de filas y asientos, la norma se basa en distancias de visibilidad y confort. Las distintas posibilidades de distribución del graderío se compararán en el estudio de alternativas.

El prediseño del graderío es una de los pasos más fundamentales a la hora de realizar el proyecto ya que, en función del aforo estimado, se establecerán unas dimensiones que nos servirán de dato de partida para el cálculo de las instalaciones y de la cubierta.

#### 3.5.2. ESPECIFICACIONES GENERALES.

En general las especificaciones que nos da la NIDE son:

- Filas: Fondo 0,85 m (0,40 asiento + 0,45 paso) Ancho 0,50 m;
- Altura asiento 0,42 m
- Pasos centrales o intermedios: Ancho mínimo 1,20 m
- Nº asientos entre pasos  $\leq 18$  (9 m)
- Nº Filas entre pasos  $\leq 12$
- Respaldo asiento individual al menos 0,30 m.

Las localidades deberán estar separadas del terreno de juego con una barandilla o cerramiento, debiendo estar esta separación a una distancia mínima de 2,50 metros.

Para asegurar una rápida evacuación, la anchura mínima de las salidas del graderío será de 1,20 m, el ancho total de las salidas será múltiplo de 1,20 m y será tal que todos los espectadores puedan alcanzar un lugar seguro en un tiempo máximo de 2 minutos, considerando que con esa anchura de 1,20 m, pueden salir razonablemente por una superficie horizontal 100 personas/min y en superficie escalonada 79 personas/min.

Teniendo en cuenta las especificaciones dadas por la NIDE y Reglamento de Policía de Espectáculos Públicos y Recreativos, las dimensiones aproximadas de la grada (suponiendo un graderío de 7 filas) de: 50 metros de largo por 6 metros de ancho.



### 3.5.3. VISIBILIDAD.

Para el cálculo de la pendiente del graderío se tendrá en cuenta la visibilidad. La perfecta visibilidad del graderío requiere que las líneas de visión desde los ojos de los espectadores hasta cualquier punto de la pista no tengan obstrucción alguna, ya sea por otros espectadores o por elementos constructivos como barandillas. Para campos de fútbol grandes, el punto de referencia para calcular la línea de visibilidad es la línea de fuera de banda más próxima al graderío.

La fórmula a usar para el cálculo de la línea de visibilidad es:

$$D = \frac{a \times B}{C - 120}$$

Donde:

a = diferencia de altura entre los ojos del espectador y el objeto, en nuestro caso la banda próxima al graderío

B = dimensión del suelo de la grada

C = dimensión de la tabica de la grada

D = distancia horizontal desde el ojo del espectador hasta el objeto

### 3.5.4 ACCESIBILIDAD GRADERÍO.

El graderío debe disponer de una zona accesible y apta para espectadores en silla de ruedas, reservándose 1 plaza/200 espectadores y como mínimo dos. Para nuestro caso el número de plazas serán de 4.

La dimensión de cada plaza será de 1m de ancho por 1,25m de fondo y estarán señaladas con el símbolo de accesibilidad. Próximo a esta zona del graderío se dispondrán aseos adaptados para espectadores en silla de ruedas. Para llegar hasta esa zona del graderío, el aseo adaptado, las zonas de vestíbulo, el bar o cafetería existirá de un itinerario accesible, salvando las diferencias de nivel, si existen, mediante rampas de pendiente máxima 8% y recomendada 6%, ascensores o elevadores y con un recorrido no mayor de tres veces el itinerario general. En el estudio de alternativas se barajará las distintas posibilidades para hacer el itinerario accesible.

### 3.6. PUERTA DE ACCESO.

La entrada al recinto deportivo se realizará desde la zona de aparcamiento y será tanto acceso de entrada como de salida. La NIDE nos indica que para cada fracción de 250 espectadores la puerta de salida tiene que tener un ancho mínimo de 1

Será accesible para personas con movilidad reducida desde el exterior, no tendrá escalón de entrada ó se sustituirá por rampa, existirá un espacio de 1,50 m al exterior y al interior de la puerta de entrada, libre de obstáculos, horizontal ó con pendiente máxima de 2%. Los timbres, interruptores, teléfonos, etc. serán de fácil acceso y situados a una altura entre 0,80 m y 1,20 m. El mostrador de recepción permitirá la aproximación del usuario en silla de ruedas, tendrá 0,85 m de altura dejando un hueco bajo él de 0,78 m de altura libre, 0,60 m de fondo, ancho mínimo de 1 m. Se dispondrán las instalaciones y ayudas técnicas necesarias para obtener un nivel adaptado de accesibilidad, conforme con la legislación vigente de obligado cumplimiento que le sea de aplicación.

### 3.7. ILUMINACIÓN ARTIFICIAL.

#### 3.7.1 INTRODUCCIÓN.

La iluminación artificial supone una necesidad y un mayor aprovechamiento de la instalación, ya que permite su empleo a cualquier hora del día sin que esto afecte al rendimiento y percepción.

La iluminación artificial será uniforme y de manera que no dificulte la visión de los jugadores, del equipo arbitral ni de los espectadores. La iluminación depende de:

- Nivel de competición
- Existencia o no de grabaciones de televisión a color
- Deporte practicado

Los aspectos a tener en cuenta para una buena iluminación son:

- Excelente percepción de balones y pelotas rápidas.
- Luminosidad no excesiva en el campo visual de los jugadores.
- Buen contraste en el suelo de las líneas blancas o coloreadas.
- Buen contraste de balones y bolas blancas con el suelo.
- Ambiente general confortable.



### 3.7.2. NIVELES DE ILUMINACIÓN.

En nuestro caso, campo para competiciones regionales, la iluminación horizontal media debe ser de 200 lux y la conformidad no puede ser nunca inferior de 0,6.

Niveles mínimos de iluminación Combinación campos grandes		
Nivel de actividad	Iluminancia horizontal	
	E med (lux)	Conformidad Emin/Emed
Competiciones regionales, entrenamiento alto nivel	200	0,6
Entrenamiento, deporte escolar, recreativo	75	0,5

### 3.7.3. POSICIÓN DE LOS BÁCULOS DE ILUMINACIÓN.

Las luminarias se colocarán sobre báculos o torres de iluminación situados al exterior del perímetro de los Campos y Pistas y de sus bandas de seguridad, la altura de montaje de las luminarias en los báculos o torres de iluminación será como mínimo, para que no haya deslumbramiento, de 18 m a 20 m en Campos Grandes, en cualquier caso el ángulo formado por la línea desde lo alto del báculo a la línea central del campo será como mínimo de 25°. Cuando hay instalaciones para espectadores y se pretende alejar los báculos salvando el graderío, tendrán una altura mayor según la distancia a los campos o la pista. Los báculos y torres de iluminación tendrán para el mantenimiento, una plataforma de trabajo para los proyectores y escala de acceso con protección de caídas o bien dispondrán de un sistema mecánico para bajar los proyectores a nivel de suelo. Los báculos y torres dispondrán de toma de tierra y la instalación eléctrica discurrirá enterrada exteriormente a los Campos y Pistas. Para conseguir un buen rendimiento de color ( $R_a > 70$ ) las lámparas serán de vapor de mercurio alta presión con halogenuros metálicos.

Cuando existan graderíos, los báculos o torres se instalarán tras ellos, si el graderío lo permite por su aforo limitado, o bien en las cuatro esquinas, en este caso y para evitar el deslumbramiento de los porteros y asegurar una buena iluminación de la portería y su área, se colocarán en el sector opuesto al campo formado por dos rectas que partiendo del centro de la línea de meta y del centro de la línea de banda, forman 15° y 5° respectivamente con dichas líneas. El ángulo formado por la línea que va desde la línea de montaje de las luminarias al centro del campo será como mínimo de 25°.

En nuestro caso, debido a la existencia de un graderío en un lado del campo, optaremos por la opción de colocar un báculo en cada esquina del campo. Los báculos se colocarán en la banda perimetral fuera del recinto delimitado por la valla de 0,9 m de altura que separa el terreno de juego de la zona para espectadores.

### 3.8. APARCAMIENTO.

#### 3.8.1. CONSIDERACIONES.

En una instalación deportiva en la que se prevé asistencia de espectadores es necesario la construcción de una zona destinada al aparcamiento de los vehículos.

El aparcamiento ha de cumplir con la demanda de:

- Espectadores
- Deportistas
- Equipo arbitral
- Servicios de emergencia
- Empleados

Las recomendaciones de la norma NIDE a la hora de dimensionar el aparcamiento son las siguientes:

- 1 plaza / 20 usuarios de 25-30 m<sup>2</sup> por plaza, para espectadores
- Reserva de plazas para empleados
- 1 plaza/200 usuarios para autobuses
- 1 plaza/200 espectadores para personas con movilidad reducida





### 3.8.2. PLAZAS DE APARCAMIENTO.

En nuestro caso y para un aforo estimado de 400 espectadores la distribución de nuestro aparcamiento será de:

- 59 plazas para espectadores (12,5 m<sup>2</sup> por plaza).
- 2 plazas para personas con movilidad reducida de 5 x 3,6 m cada plaza.
- 2 plazas para autocares de 15 x 5.

Para la distribución de plazas dadas en la superficie aproximada necesaria para el aparcamiento sería de 1174 m<sup>2</sup>.

### 3.9. ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE GALICIA.

Referente a las personas disminuidas es conveniente que la disposición arquitectónica y el acondicionamiento de locales de convivencia e instalaciones abiertas al público y también los locales escolares, universitarios y de formación en general sean tales que permitan el acceso a los mismos de dichas personas.

Para el estudio de las distintas características que deben cumplir los elementos arquitectónicos nos basaremos en “Ley 8/1997, de 20 de agosto, de Accesibilidad y Supresión de Barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia, DOG 166, de 29-08-97”. Debemos de tener en cuenta los siguientes aspectos recogidos en la ley que son mínimos de obligado cumplimiento. Cuando la técnica y la economía lo permitan deberán de disponerse elementos más confortables que los que indican las propias normas. Otros aspectos concernientes a los aseos y aparcamientos se contemplarán en los apartados correspondientes.

Uno al menos de los accesos peatonales al interior de los edificios de uso público deberá estar diseñado y ejecutado de forma que cumpla las condiciones establecidas para itinerarios adaptados o practicables, según el caso.

La movilidad horizontal entre espacios, instalaciones y servicios comunitarios emplazados en edificios de uso público se realizará mediante itinerarios y rampas que deberán cumplir las condiciones establecidas en la presente Ley y en las normas que la desarrollen. Los espacios e itinerarios de comunicación horizontal, previstos para su utilización por personas de movilidad reducida, deberán, como mínimo, responder a las siguientes características:

Los vestíbulos, una vez amueblados y libres del barrido de las puertas, permitirán inscribir un círculo de 1,50 metros de diámetro.

Los pasillos tendrán un ancho mínimo de 1,20 metros, con estrechamientos puntuales de 0,90 metros.

Para facilitar la movilidad vertical entre espacios, instalaciones y servicios comunitarios emplazados en edificios de uso público, los desplazamientos entre diferentes niveles se realizarán mediante un elemento ascensor, escaleras, rampas y tapices rodantes que deberá cumplir las condiciones establecidas para ser considerado adaptado o practicable, en cada caso.

Se deberán reservar espacios especialmente destinados a personas con movilidad reducida. Los espacios reservados estarán debidamente señalizados. Partiendo de estas premisas obtenemos:

#### Itinerarios peatonales:

- Anchura mínima libre de obstáculos: La anchura mínima libre de obstáculos en áreas desarrolladas a través de instrumentos de planeamiento integral será de 1,80 metros y en situaciones puntuales podrá ser de 1,50 metros. En las áreas no incluidas en el párrafo anterior será de 0,90 metros.
- Pendiente máxima longitudinal: La pendiente máxima longitudinal será del 10 % y en situaciones excepcionales será del 12 %, siempre que no supere con esa pendiente un tramo horizontal de 1,50 m.
- Pendiente máxima transversal: La pendiente máxima transversal no será mayor del 2 %.
- Altura mínima libre de obstáculos: La altura mínima libre de obstáculos será de 2,10 metros.

#### Itinerarios mixtos destinados al tráfico de peatones y vehículos:

- Anchura mínima libre de obstáculos: La anchura mínima libre de obstáculos será de 3 metros.
- Pendiente máxima transversal: La pendiente máxima transversal no será mayor del 2 %.
- Altura mínima libre de obstáculos: La altura mínima libre de obstáculos será de 3 metros.
- Radio de giro: Su trazado deberá permitir a los vehículos en los cruces un radio de giro de 6,50 m.

#### Vados peatonales:



Tipo A: Son los que se desarrollan en sentido perpendicular al itinerario peatonal:

- Anchura mínima libre de obstáculos: La anchura mínima libre de obstáculos en áreas desarrolladas a través de instrumentos de planeamiento integral será de 1,80 metros. En las áreas no incluidas en el párrafo anterior será de 0,90 metros.
- Pendiente máxima: La pendiente máxima será del 12 %.
- Paso mínimo en la acera: Deberá dejarse un paso mínimo libre en la acera de 0,90 metros.
- Resalto máximo: El resalto máximo permitido entre el vado y la calzada será de 2 centímetros.

Tipo B: Son los que se desarrollan en el sentido del itinerario peatonal en todo el ancho de la acera:

- Longitud mínima en el sentido del itinerario: La longitud mínima en el sentido del itinerario será de 1,50 metros.
- Anchura mínima: La anchura mínima será de 0,90 metros. A este ancho se le sumará el ancho del bordillo.

#### Vados para vehículos:

- Dimensión mínima: La dimensión mínima en el sentido perpendicular a la alzada no será menor de 0,60 metros.
- Resalto máximo: El resalto máximo permitido entre el vado y la calzada será menor de 2 centímetros.

#### Pasos de peatones:

Anchura mínima en:

- Itinerarios peatonales: La anchura mínima en áreas desarrolladas a través de instrumentos de planeamiento integral será de 1,80 metros. En las áreas no incluidas en el párrafo anterior será de 0,90 metros.
- Itinerarios mixtos de peatones y vehículos: La zona definida para la circulación de peatones tendrá una anchura mínima de 0,90 metros.

#### Escaleras:

- Anchura mínima: El ancho mínimo será de 1,20 metros.
- Rellano mínimo: El rellano tendrá una longitud mínima de 1,20 metros.
- Tramo máximo: El tramo máximo de escaleras sin rellano será el que salve una altura máxima de 2 m.
- Tramo mínimo: No podrá haber desniveles salvados por un solo escalón. En este caso el desnivel deberá resolverse con una rampa.
- Peldaños: La altura máxima de la tabica será de 0,17 metros. La dimensión del peldaño será la que resulte de la relación  $2t + h = 0,62$  a 0,64 metros (gal.:  $2t + p = 0,62$  a 0,64 metros).
- Espacio bajo la escalera: El espacio bajo la escalera deberá estar cerrado o protegido para evitar accidentes cuando su altura sea menor de 2,10 metros.
- Pasamanos: Se situarán a una altura comprendida entre 0,90 y 0,95 metros sobre el nivel del suelo. Se recomienda la colocación de un segundo pasamanos a una altura de 0,70 metros.
- Nivel de iluminación: La iluminación nocturna artificial en el exterior deberá ser mayor de 10 lux.



Rampas:

- Anchura mínima: El ancho mínimo será de 1,50 metros. Cuando sea suplementaria de una escalera podrá tener un ancho mínimo de 0,90 metros.
- Pendiente máxima longitudinal: La pendiente longitudinal máxima será para rampas de longitud menor de 3 metros del 10 %; para rampas de longitud entre 3 y 10 metros, del 8 %, y para rampas de longitud igual o superior a 10 metros del 6 %. Si las condiciones físicas del lugar no lo permitiesen, se podrán, justificándolo con una Memoria, superar las pendientes máximas citadas en un 2 %.
- Rellano mínimo: Siempre que haya tramos con distinta pendiente o tramos que alcancen la longitud máxima exigida, habrá un rellano. El rellano tendrá una longitud mínima de 1,50 metros y una anchura igual a la de la rampa. En caso de tramos con giros a 90 °, los rellanos tendrán un área que permita inscribir un círculo de 1,50 metros de diámetro.
- Protección: Llevará una protección en los lados libres situada a una altura entre los 5 y 10 centímetros sobre el nivel del suelo.
- Espacio bajo rampas: El espacio bajo rampas deberá estar cerrado o protegido para evitar accidentes cuando su altura sea inferior a 2,10 metros.
- Pasamanos: Se situarán a ambos lados a una altura de 0,90 metros. Se recomienda la colocación de un segundo pasamanos a una altura de 0,70 metros.
- Nivel de iluminación: La iluminación nocturna artificial en el exterior deberá ser mayor de 10 lux.

Escaleras mecánicas:

- Anchura mínima: El ancho mínimo será de 1 metro.

Tapices rodantes:

- Anchura mínima: El ancho mínimo será de 1 metro.
- Pendiente máxima longitudinal: Los tapices rodantes, en caso de salvar desniveles, deberán tener como máximo la pendiente que corresponda al itinerario peatonal en que se sitúan. En este caso dispondrán a su entrada y salida de una zona horizontal de dimensión mínima en el sentido longitudinal de 1,50 metros.

Ascensores:

- Dimensiones mínimas: Ancho: 1,10 metros (frente). Profundidad: 1,40 metros.
- Puertas: Las puertas tendrán una anchura mínima de paso libre de 0,80 metros y serán de apertura automática. El espacio mínimo frente a las puertas tendrá que dejar un área que permita inscribir un círculo de 1,50 metros de diámetro.
- Mecanismos: Las botoneras se situarán a una altura entre 0,90 y 1,40 metros sobre el nivel del suelo de la cabina.

Materiales a utilizar:

- Pavimentos: Los pavimentos deberán ser duros, antideslizantes y sin resaltos.
- Bordillos: Los bordillos tendrán una altura máxima de 15 centímetros, sus cantos serán redondeados o achaflanados, debiendo rebajarse a nivel del pavimento en los pasos de peatones de acuerdo con lo establecido para los vados en el presente anejo.

Rejillas: Cuando hubiese rejillas situadas en el suelo, éstas tendrán sus huecos de una dimensión menor a 2 centímetros, formando cuadrícula.

**3.10. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.**

El Código Técnico de la Edificación, en el Documento Básico SI, es decir, Seguridad en caso de incendio establece lo siguiente:

Sectores de incendio:

Podemos distinguir dos zonas de incendio a la hora de hacer el estudio de protección contra incendios: la zona del graderío y la zona de instalaciones que se encuentra debajo del graderío.



#### Cálculo de la ocupación:

El cálculo de la ocupación del edificio se realizará de acuerdo con la Tabla 2.1 de dicho documento, en la que se establecen las densidades de ocupación.

Para la zona del graderío la ocupación será de 200 personas por cada salida, tal como se establecía en la norma NIDE. Para el cálculo de la zona de las instalaciones debemos distinguir entre las distintas instalaciones, ya sean destinadas a los espectadores o a los deportistas. A la hora de

#### Evacuación:

- NÚMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE RECORRIDOS DE EVACUACIÓN: De acuerdo con lo establecido en la Tabla 3.1 del DB-SI deben construirse, al menos, dos salidas de recinto de forma que la longitud de recorridos de evacuación hasta alguna de las salidas no exceda de 50 m. Habrá de disponerse de más de una salida para la planta de instalaciones.
- DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN: Puesto que en nuestro caso hemos de disponer de más de una salida, la distribución de los ocupantes entre ellas a efectos de cálculo debe hacerse suponiendo inutilizada una de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable. Lo mismo se aplicará en el caso de las escaleras pues se trata de escaleras no protegidas.

El dimensionado de los elementos de evacuación debe realizarse conforme a lo que se indica en la tabla 4.1:

- Puertas:  $A \geq P / 200$  (1)  $\geq 0,80$  m  
La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60 m, ni exceder de 1,23 m.
- Pasillos:  $A \geq P / 200 \geq 1,00$  m
- Escaleras:  $A \geq P / 160$  (9)

- A = Anchura del elemento, [m]
- h = Altura de evacuación ascendente, [m]
- P = Número total de personas cuyo paso está previsto por el punto cuya anchura se dimensiona.

#### Puertas en recorridos de evacuación:

Las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas serán abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bienno actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar, o bien consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo. Las anteriores condiciones no son aplicables cuando se trate de puertas automáticas. Además, abrirá en el sentido de la evacuación toda puerta de salida:

- a) prevista para el paso de más de 200 personas en edificios de uso Residencial Vivienda o de 100 personas en los demás casos, o bien.
- b) prevista para más de 50 ocupantes del recinto o espacio en el que esté situada.

#### Señalización

Se utilizarán las señales de evacuación definidas conforme a los siguientes criterios:

- a) Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo “SALIDA”,
- b) La señal con el rótulo “Salida de emergencia” debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
- c) Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas.
- d) En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas,
- e) En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación debe disponerse la señal con el rótulo “Sin salida” en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.
- f) Los itinerarios accesibles para personas con discapacidad que conduzcan a...una salida del edificio accesible se señalarán mediante las señales establecidas en los párrafos anteriores a), b), c) y d) acompañadas del SIA (Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad). Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal.

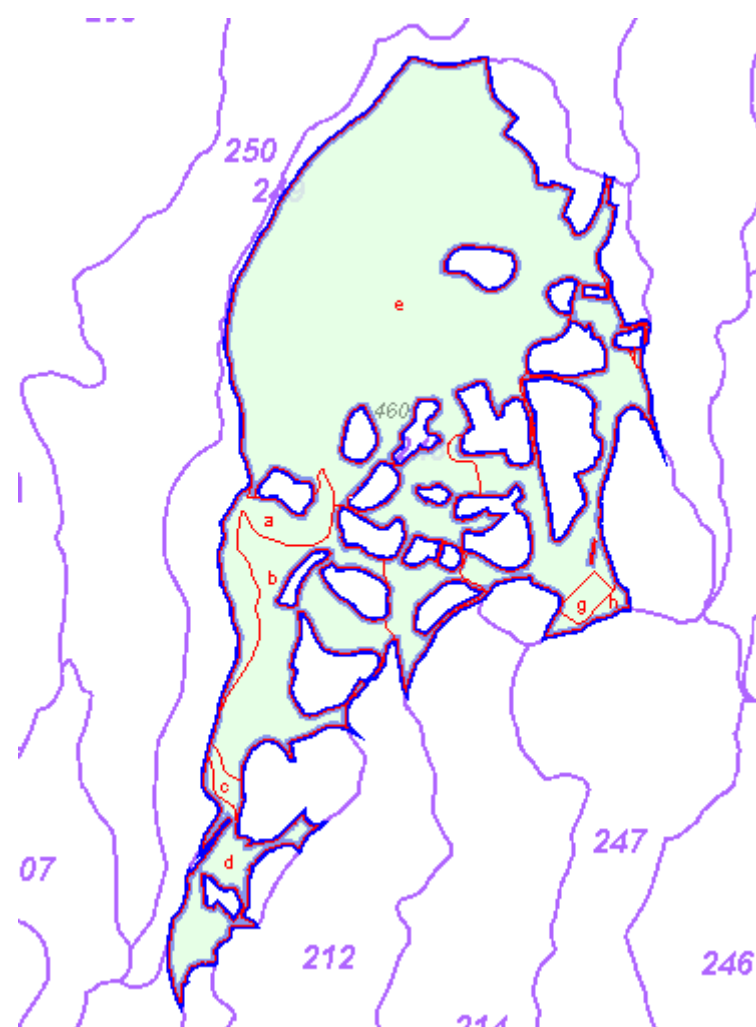


#### **4. CARÁCTERISTICAS DEL EMPLAZAMIENTO.**

##### **4.1 INTRODUCCIÓN.**

La parcela sobre la que se va a construir el nuevo campo de fútbol del C.F Verducido viene prefijada ya que se trata de una remodelación. El nuevo campo de hierba artificial se construirá sobre parte del antiguo campo de tierra y el aparcamiento actual. El nuevo aparcamiento se construirá sobre la zona norte del actual campo de tierra y el graderío en la zona sur.

El área de la parcela actual sin contar los posibles terrenos expropiados es de 735.117 m<sup>2</sup>.



##### **4.2. UBICACIÓN.**

El campo a remodelar está a 6 Km al norte del centro urbano de Pontevedra en el municipio de Verducido de Xeve. En un alto al oeste de la población. El acceso es una carretera de tierra que llega por el norte

##### **4.3. ACCESIBILIDAD.**

La única forma de acceder a la parcela sobre la que se sitúa el actual campo de fútbol y donde se situará el futuro campo es a través de la zona Covadaspera a la que se accede desde la PO-224 . Esta carretera comunica Lerez-Verducido-Cerponzones.

##### **4.4. CLIMATOLOGÍA.**

Otro factor a tener en cuenta a la hora de diseñar un campo de fútbol es el de la climatología de la zona. Los factores climatológicos más importantes a tener en cuenta a la hora de estudiar la viabilidad económica son:

- Días de heladas.
- Días de nieve.
- Días de niebla.
- Lluvias.
- Vientos.
- Temperaturas.

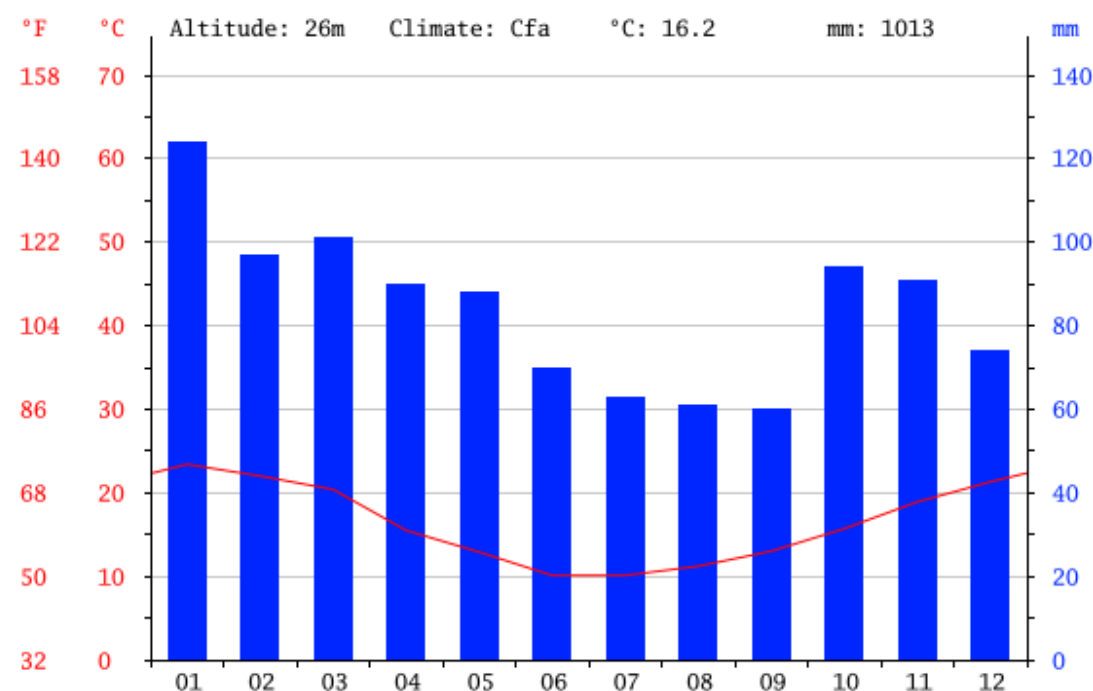
La parcela sobre la que se sitúa el campo de fútbol pertenece a un clima Atlántico u Oceánico. Sus temperaturas son suaves en invierno (temperaturas mínimas: 10°C de media) y verano (temperaturas máximas: 20°C de media). Sucede debido a la acción reguladora del mar (refresca en verano y suaviza en invierno). Su temperatura media anual es de 14'4°C.

Las lluvias son bastante abundantes a lo largo del año (124 mm promedio) durante todo el año aunque más en invierno que en verano. Esto lo causan los vientos del Atlántico.

Las probabilidades de precipitaciones en forma de nieve son muy bajas.



## CLIMOGRAMA PONTEVEDRA



### 4.5. IMPACTO AMBIENTAL.

La construcción en si misma de la instalación deportiva no produce un impacto ambiental especialmente elevado, de todas formas, deben cuidarse aspectos como la generación de ruido, polvo y otros contaminantes perjudiciales para el medio ambiente. Debe hacerse también especial hincapié en que el movimiento de tierras sea el menor posible y a su vez que los taludes resultantes se traten de la forma más ambientalmente favorable, es decir, procediendo a revegetar los taludes, cuidando las pendientes para evitar escorrentías. Por otro lado la creación de distintas superficies impermeables puede causar efectos perniciosos en los acuíferos, y la utilización de productos de mantenimiento del césped, la contaminación de los mismos, debiéndose evitar con la colocación de drenes que evacuen las aguas a la red de saneamiento donde puedan ser tratadas y no vertiéndose directamente sobre el terreno. Es también importante y aconsejable utilizar materiales naturales que se integren con el paisaje y den valor añadido a la propia construcción desde el punto de vista medio ambiental.

De forma más extensa, éstos y otros temas se tratan en el anejo específico de Estudio de Impacto Ambiental.

### 4.6. JUSTIFICACIÓN DEL EMPLAZAMIENTO.

Cuando se busca un emplazamiento adecuado lo que primeramente se debe de tener en cuenta es la disponibilidad de suelo adecuado a los usos deportivos y por otro lado, contar con una gran superficie de terreno.

Con la descripción de la parcela realizada anteriormente podemos concluir que:

- Las características topográficas son adecuadas, sin grandes pendientes.
- La parcela está relativamente centralizada geográficamente con respecto a las poblaciones a las que va a dar servicio.
- La accesibilidad desde los núcleos cercanos es buena y aunque favorezca el transporte privado, las distancias se pueden recorrer a pie desde muchos puntos de las poblaciones afectadas.
- La climatología es adecuada a los usos deportivos.
- El impacto ambiental que puede producir la construcción de la instalación en esta parcela es bajo.

## 5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS.

### 5.1. INTRODUCCIÓN.

Una vez realizado el estudio previo se propondrán distintas alternativas para el diseño de nuestro proyecto teniendo en cuenta todas las especificaciones de la normativa empleada, necesidades y aforo.

En nuestro caso, al ser una remodelación, la única parte del proyecto que podemos diseñar de distintas maneras es el graderío y su cubierta. Esto se debe a que la distribución de la parcela viene prefijada debido a la actual situación.

Una vez propuestas las distintas alternativas se valorarán teniendo en cuenta una serie de factores y se elegirá la más conveniente.



## 5.2. ORGANIZACIÓN DE LA PARCELA.

La parcela se plantea dejarla con la misma orientación. Con la consiguiente remodelación y aumento del perímetro conforme a la normativa NIDE.

## 5.3. TIPOLOGÍA DEL TERRENO DE JUEGO.

A continuación se comparan las dos tipologías más comunes: césped artificial y césped natural. Son los más comunes en campos de fútbol de estas categorías y los dos presentan unas mejores condiciones que el campo de tierra, que es la tipología actual del campo a remodelar.

### 5.3.1 Mantenimiento

Quizás sea en este aspecto donde el césped artificial muestra sus principales ventajas frente al césped natural. Mientras este último necesita de unas labores de mantenimiento esmeradas y muy trabajosas con riego, abonado, segado, pintado de las líneas del terreno de juego..., el césped artificial tiene un presupuesto de mantenimiento muy reducido. Las principales labores para su conservación se limitan a un cepillado periódico y a la limpieza de hojas, si bien es aconsejable un cepillado a fondo al menos una vez al año. No necesita ser segado (por lo que no genera residuos de corte), ni abonado ni tratado con fungicidas y además no necesita luz solar siendo muy adecuado para zonas sombrías.

### 5.3.2 Horas de uso

Un campo de hierba natural resiste una media de 250 horas de utilización al año, y siempre dejando un tiempo de reposo entre uso y uso para permitir la regeneración del césped. Esto no sucede con la hierba artificial, ya que permite un uso continuado de la instalación, solo deteniéndose para un cepillado de la superficie en caso de ser necesario. En el caso que nos ocupa este factor es fundamental, al tener el C.F. Verducio varias categorías de competición.

### 5.3.3 Medio ambiente

El césped artificial apenas necesita riego por lo que se evitan grandes derroches de agua. No es necesario cortarlo ni eliminar las malas hierbas por lo que no produce emisiones de CO2 ni necesita pesticidas, a diferencia del mantenimiento del césped natural.

### 5.3.4 Sensación para los jugadores

Es aquí donde la hierba artificial se encuentra en clara desventaja respecto del césped natural. Con este último las sensaciones durante la práctica del fútbol son mucho más agradables, permitiendo un juego más rápido y vistoso que en un campo de hierba artificial, lo que tanto futbolistas como espectadores agradecen. Si bien, para que esto se cumpla es necesario que el terreno de juego este en unas condiciones óptimas que son muy difíciles de mantener a lo largo de una temporada, mientras que la hierba artificial mantiene unas condiciones muy buenas durante todo el año.

### 5.3.5 Viabilidad económica

Un menor costo y menor mantenimiento constituyen algunas de las principales razones por las cuales las instalaciones ponen césped artificial. Éstos no requieren de siega y con poca frecuencia requieren que se les pinte las líneas. No se les hacen surcos, hoyos y protuberancias que el personal de mantenimiento tiene que rellenar con arena o tierra, como con un césped natural. Los clubes no tienen que regarlos con regularidad o plantar nuevas semillas de césped cuando éste muere durante los períodos de sequía. Sin embargo, contrario a la creencia popular, en el 2009, la Sports Turf Managers Association o STMA, calculó un coste del mantenimiento anual de alrededor de US\$14,000 para un campo de césped natural en un estadio universitario, mientras que el coste del mantenimiento de un césped artificial fue de casi US\$23,000.

En lo referido a la instalación, los costes de la instalación del césped artificial son mayores a los del césped natural, debido a los costes de la hierba sintética y de las distintas capas necesarias para su instalación.





### Comparación Alternativas

Se puntuarán las dos opciones para la elección de la tipología del terreno de juego. Se les darán un valor entre 1 y 10, siendo 1 el más bajo y 10 el más alto. A continuación se escogerá la tipología con más puntuación.

Criterios	Césped Artificial	Césped Natural
Mantenimiento	8	6
Horas de uso	9	7
Medio ambiente	7	5
Sensación para los jugadores	5	9
Viabilidad económica	6	7
TOTAL:	35	34

La tipología escogida para nuestro terreno de juego será césped artificial.

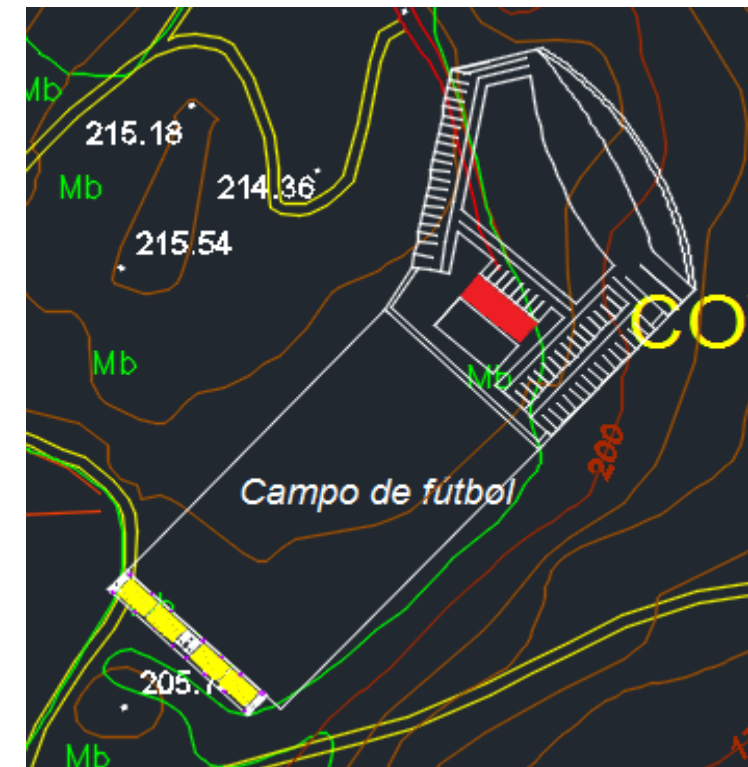
### 5.4. GRADERÍO.

Para el diseño del graderío se han estudiado 2 posibles alternativas. Para el diseño de cada alternativa se han tenido en cuenta todos los aspectos tratados en el Estudio previo y las especificaciones de la normativa correspondiente.

Los aspectos más importantes a la hora de tener en cuenta para la construcción del graderío son:

- Aforo estimado: 400 espectadores.
- Perfecta visibilidad desde cada fila del graderío. El objeto a tener en cuenta para calcular la visibilidad es la línea de banda más próxima al graderío.
- Fondo de cada fila de 0,85m
- Altura desde asiento a plano de apoyo de pies entre 0.40 m y 0,45 m.
- Pasos de 1,20 m de ancho cada 18 asientos o cada 9 m.
- Ancho asiento de 0,5 m.
- Salidas del graderío de 1,20 m de ancho por cada 200 espectadores.
- Accesibilidad para espectadores con minusvalía mediante rampas, ascensores o elevadores.
- Espacios acondicionados para espectadores con minusvalía.

### Alternativa 1



La primera alternativa consiste en la construcción de un graderío en el extremo sur con vestuarios en la zona inferior. Se aprovecharían los antiguos vestuarios para un bar con vistas al campo en el extremo norte.

La grada se situará al nivel del terreno de juego con posibilidad de ver los encuentros de una manera óptima.

La altura del asiento con respecto al plano de apoyo de los pies será la recomendada por la normativa, es decir 0,42 m. El fondo de cada de fila será de 0,85m de los cuales 0,4 están destinados a los asientos y 0,45 al paso de espectadores. Se dotará de asientos individuales de 0,30 m de respaldo y 0,50 m de ancho. Cada 18 asientos habrá un paso de 1,20 m de ancho que dará acceso a las distintas filas de la grada.

El acceso de los jugadores desde los vestuarios al campo se realizará desde los laterales del graderío.





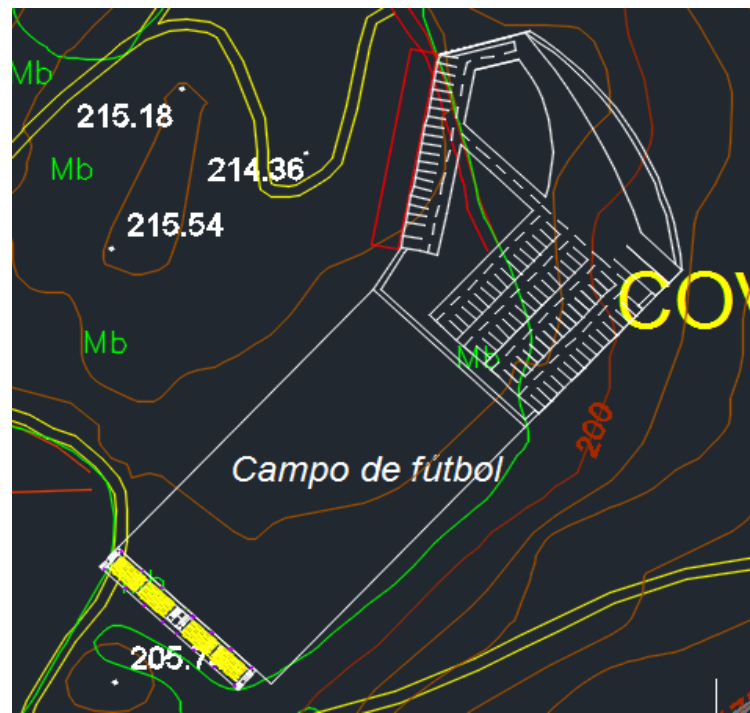
Resumiendo, el graderío tendrá una longitud de 50 m y una profundidad, contando con la estructura destinada a las instalaciones de 11 m. La superficie de la que dispondremos para las instalaciones será de 353,5 m<sup>2</sup>.

Los principales accesos serán:

- Escaleras de 1,20 metros de ancho que darán acceso a la parte baja de las gradas. Habrá 4 escaleras situados a lo largo del graderío para cumplir con la condición de una salida de 1,20 metros de ancho para cada 200 espectadores
- Una rampa situada en uno de los lados del graderío con un 6% de pendiente que permitirá acceso a las personas con minusvalía cumpliendo así con la normativa autonómica sobre supresión de barreras arquitectónicas.

Los asientos acondicionados para personas con movilidad reducida estarán situados en las proximidades de la rampa.

#### Alternativa 2

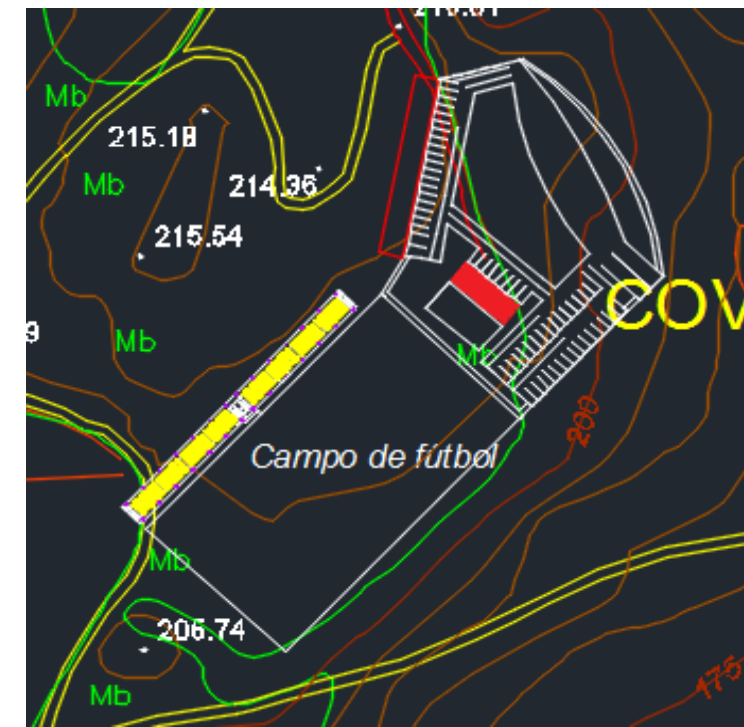


Esta alternativa sería igual a la primera pero sin aprovechar los antiguos vestuarios.

Esto permitiría un parking de mayores dimensiones pasando de una capacidad de 59 plazas a 83. Las plazas para personas con movilidad reducida serían las mismas. La maniobrabilidad de autocares y vehículos pesados mejoraría por el espacio aprovechado al derribar la antigua estructura.

Se pondría un bar en el bajo del nuevo graderío. Con mayores dimensiones que el pensado en la anterior alternativa.

#### Alternativa 3



Esta alternativa tendría un graderío mayor en el lateral norte realizándose un desmonte. Se aprovecharían los antiguos vestuarios para un bar con vistas al campo en el extremo norte.

La altura del asiento con respecto al plano de apoyo de los pies será la recomendada por la normativa, es decir 0,42 m. El fondo de cada fila será de 0,85m de los cuales 0,4 están destinados a los asientos y 0,45 al paso de espectadores. Se dotará de asientos individuales de 0,30 m de respaldo y 0,50 m de ancho. Cada 18 asientos habrá un paso de 1,20 m de ancho que dará acceso a las distintas filas de la grada.

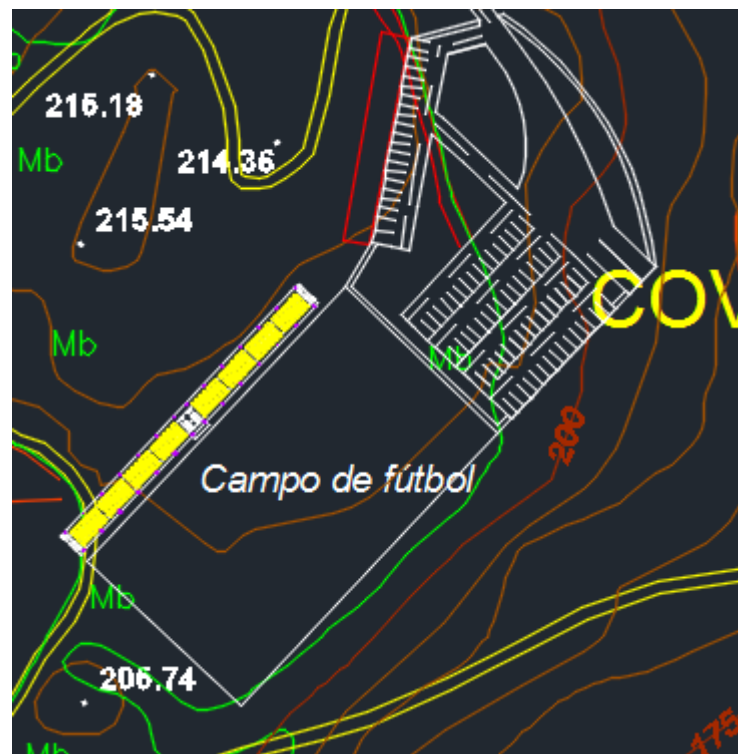


La estructura dedicada a las instalaciones será de dos plantas e irá pegada a las gradas. En la primera planta estarán los espacios propiamente destinados a los deportistas, tales como vestuarios, sala musculación, sala masajes, guardarropas, etc. A la segunda planta se accederá desde el graderío y estarán las instalaciones destinadas a los espectadores tales como bar, aseos públicos y oficina. El aseo para minusválidos estará en la primera planta para facilitar su accesibilidad.

El acceso de los jugadores desde los vestuarios al campo se realizará desde los laterales del graderío.

Resumiendo, el graderío tendrá una longitud de 82,8 m y una profundidad, contando con la estructura destinada a las instalaciones de 11 m. La superficie de la que dispondremos para las instalaciones será de 656 m<sup>2</sup>

#### Alternativa 4

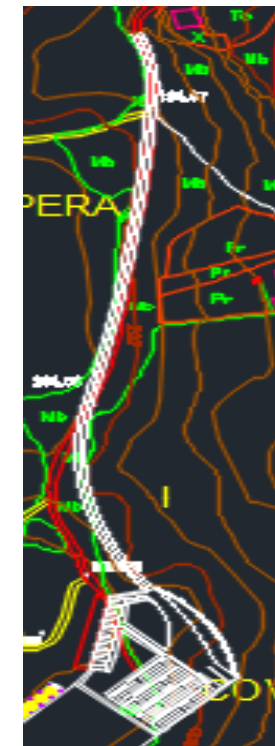


Esta alternativa sería como la 3 pero sin bar en los antiguos vestuarios.

Los pormenores de este cambio ya se especifican en la alternativa 2.

#### Acceso

Todas las alternativas contarán con un nuevo acceso. Este acceso estará formado por una carretera de 5 metros de ancho de dos carriles. La velocidad máxima de circulación será de 30 km/h. La longitud de la misma será de 426 metros.



#### Movimientos de tierra

Los movimientos de tierra se dividen en dos posibles opciones. Una para las alternativas 1 y 2 con graderío en el fondo sur más pequeño y otra para las alternativas 3 y 4 con graderío en el lateral norte.

	Desmante	Terraplen
Alternativas 1 y 2	12290.847m <sup>3</sup>	8636.655m <sup>3</sup>
Alternativas 3 y 4	17175.034m <sup>3</sup>	8475.719m <sup>3</sup>



5.3.1 Solución adoptada.

Los criterios a tener en cuenta a la hora de comparar las alternativas serán las siguientes:

- Complejidad estructural
- Estética
- Aprovechamiento de la parcela
- Accesibilidad al graderío
- Accesibilidad a instalaciones
- Movimiento de tierras
- Acoplamiento cubierta

Se le darán un valor entre 1 y 10 a las distintas alternativas siendo 1 la puntuación más baja y 10 la más alta.

CRITERIOS	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 4
Complejidad estructural	6	6	8	8
Estética	5	5	8	8
Aprovechamiento de la parcela	4	3	7	6
Distribución aparcamientos	8	7	8	7
Accesibilidad al graderío	7	7	9	9
Accesibilidad a las instalaciones	6	6	8	8
Movimiento de tierras	8	8	7	7
Acoplamiento cubierta	9	9	7	7
TOTAL	53	51	62	60

La alternativa escogida es la Alternativa nº 3

6. VALORACIÓN ECONÓMICA PREVIA DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA.

Con motivo de analizar la incidencia económica que tendrá la realización del presente proyecto, se lleva a cabo una valoración previa del mismo.

Para llevar la a cabo tomaremos como referencia otro proyecto obtenido en la biblioteca de la escuela que presente características similares.

Para estimar el presupuesto dividiremos la obra en 8 unidades, y conociendo su precio unitario calcularemos el coste total.

Remodelación del Campo de Fútbol de Outeiro de Home			
Unidad	Precio unitario ( €/m2)	Superficie ( m2)	Total ( € )
Estructura	205	656	134480
Cimentación	79	656	51824
Cubierta	28	656	18368
Instalaciones	128	656	83968
Cerramiento	84	656	55104
Carpintería	120	656	78720
Terreno de juego	55	5775	317625
Urbanización	197	1174	231278
Movimiento de tierras	7€/m3	25651	179557
TOTAL			919.646,00



# ANEJO IV: GEOLOGÍA y GEOTECNIA



ÍNDICE

ÍNDICE .....2

1. INTRODUCCIÓN .....3

2. MARCO GEOLÓGICO REGIONAL .....3

3. EXPOSICIÓN AMBIENTAL .....4

4. SISMICIDAD .....5

    4.1. OBJETIVO Y NORMATIVA APLICABLE .....5

    4.2. ACELERACIÓN SÍSMICA BÁSICA .....5

    4.3. CRITERIOS DE APLICACIÓN DE LA NORMA .....5

5. RECONOCIMIENTO DEL TERRENO. TÉCNICAS DE PROSPECCIÓN UTILIZADAS .....6

    5.1. OBJETIVO Y NORMATIVA APLICABLE .....6

    5.2. RECONOCIMIENTO SUPERFICIAL DEL TERRENO .....7

    5.3. SONDEOS MECÁNICOS A ROTACIÓN .....7

    5.4. ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA CONTINUA.....8

6. DESCRIPCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DEL SUELO .....8

    6.1. NIVEL I: TIERRA VEGETAL .....10

    6.2. NIVEL II: SUELO GRANÍTICO RESIDUAL.....10

    6.3. NIVEL III: SUSTRATO GRANÍTICO.....10

    6.4. RESULTADOS DE LOS SONDEOS.....10

7. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS .....11

    7.1. ENSAYOS DE PENETRACIÓN EN SONDEOS.....11

    7.2. ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA CONTINUA.....12

    7.3. EXCAVACIÓN.....16

    7.4. CONTENCIÓN PERIMETRAL DE TIERRAS .....16

8. ENSAYOS DE LABORATORIO.....16

9. RECOMENDACIONES CONSTRUCTIVAS .....17

    9.1. APROVECHAMIENTO DE MATERIALES .....17

    9.2. CATEGORÍA DE EXPLANADA .....18



## 1. INTRODUCCIÓN

El presente estudio tiene por objeto reconocer y valorar a nivel regional, los aspectos morfológicos de los materiales que constituyen el sustrato base sobre el que se realizará el proyecto.

Como ya es sabido, el proyecto está situado en la zona de Valdecorvos en Pontevedra.

Debido al carácter académico del presente proyecto no es posible realizar una campaña de sondeos y ensayos reales. Por ello, los resultados que se muestran a continuación podría no reflejar fielmente la realidad.

## 2. MARCO GEOLÓGICO REGIONAL

Respecto a la situación geográfica, el espacio donde se realizará el proyecto se localiza en la ciudad de Pontevedra en el meandro que el río Lérez forma en el estuario de la ría de Pontevedra. Fisiográficamente el emplazamiento está situado sobre las riberas del canal principal.

Para situar la zona del proyecto dentro del marco geológico regional se tomará como base el esquema de las zonas paleogeográficas de Ph. Matte (1968) y el mapa de compartimentación estructural de la Península Ibérica definido por Julivert en 1972.

Según el esquema de Ph- Matte Pontevedra se encuentra en la zona V de la Galicia Occidental dentro de la llamada zona Centro-Ibérica según el mapa tectónico de la Península y Baleares del IGME (1972).

Según el plano de Compartimentación Estructural de la Península Ibérica, Pontevedra se incluye en la Zona Centro Ibérica.

En términos generales, la zona objeto de estudio, se puede subdividir en dos Dominios geológicos con características bien diferenciadas: Dominio de los Complejos Alóctonos y Dominio Esquistoso (Parautoctono).

A continuación se muestra una distribución global de las principales unidades geológicas presentes en la comunidad autónoma de Galicia.

En la zona de Pontevedra se encuentran fundamentalmente granitoides alcalinos.

En el plano geológico a escala 1/50.000 se concreta la ubicación geológica del ámbito de actuación, dentro de la Hoja No 185 (Pontevedra) de la serie de MAGNA E 1:50.000, publicada por el ITGE en 1982.

La estratigrafía en la región está definida por un sustrato conformado por complejos metasedimentarios intrusionados en sucesivas etapas, por rocas ígneas. Sobre ellos se apoyan de manera discontinua una cobertura reciente, constituida por suelos detríticos en terrazas, depósitos de marismas, playas, dunas y en general depósitos residuales recientes.

Desde el punto de vista petrológico, los materiales que afloran en la zona se pueden agrupar de la siguiente forma:

- Rocas metamórficas:
  - Complejo Cabo Home-La Lanzada: se trata de una unidad litológica constituida por metasedimentos, predominando los esquistos de dos micas derivados de sedimentos pelíticos arcillosos, con algunas intercalaciones lentejonares de cuarcitas.



- Complejo Vigo-Pontevedra: está completamente rodeado de rocas ígneas salvo en donde se pone en contacto con los metasedimentos del Complejo Cabo d'home-La Lanzada. Está constituido por paragneis normales de biotita y plagioclasa, de gran diversidad de aspecto; y por anfibolitas que aparecen intercaladas entre los paragneis.
- Rocas de metamorfismo de contacto: se trata de rocas ligadas a los últimos episodios intrusivos que muestran algunas manifestaciones de metamorfismo de contacto, superponiéndose al metamorfismo regional. Esta unidad litológica está constituida por ortogneis de biotita y por gneis glandular.
- Rocas ígneas:
  - Granitos de afinidad alcalina: se trata de la facies común, que tiene una tendencia a la equigranularidad. Estos granitos han sido afectados por la segunda fase de deformación hercínica, ya que muestran una foliación coincidente con las directrices regionales de dicha fase.
  - Granitoides de afinidad calcoalcalina, exactamente, la granodiorita con megacristales feldespáticos de la serie precoz : intruyeron con anterioridad a la segunda fase de deformación hercínica e inmediatamente después de la máxima actividad del metamorfismo regional. Se trata de una roca de tonos oscuros con abundantes megacristales idiomorfos de feldespato potásico distribuidos en una mesostasis de composición granodiorítica, rica en biotita.

Las unidades litoestratigráficas que se identifican en la zona pertenecen al Complejo Vigo-Pontevedra, que muestra enclaves dispersos de rocas pertenecientes al Complejo Cabo Home-La Lanzada. Las series muestran gran diversidad en los litotipos, identificándose: micasquistos, areniscas, cuarcitas,

granitos, granodioritas, anfibolitas y paragneis, cuyas edades están comprendidas desde el Precámbrico al Silúrico. Las rocas ígneas son principalmente intrusivas, del tipo granítico: granodioritas y granitos micáceos que pueden o no estar metamorfizados. Cuando ello ocurre provocan la orientación de los minerales planares, que generando una pseudo-exfoliación, que siempre es acompañada con fuerte diaclasado y fracturación. Por encima, superficialmente se identifican suelos cuaternarios o depósitos recientes, de carácter detrítico y poco potentes, que recubren amplias zonas, entre los que destacan, las áreas de marismas y de plataforma intertidal, con granulometrías que varían desde el tamaño de arcillas al de gravas gruesas.

### 3. EXPOSICIÓN AMBIENTAL

Se deberá definir el tipo de ambiente al que estará sometido cada elemento estructural y de ese modo realizar una selección correcta del tipo de hormigón a utilizar. La agresividad del ambiente vendrá definida por el conjunto de características físicas y químicas que pueden llegar a provocar la degradación del hormigón.

El tipo de ambiente queda definido por la combinación de dos clases de exposición:

- Clase general de exposición frente a la corrosión de armaduras.
- Clase específica de exposición relativas a otros procesos de degradación.

En la tabla 8.2.2 de la EHE, sabiendo que la precipitación media anual en Pontevedra es de 1315 mm se puede concluir que la clase general de exposición del hormigón relativa a la corrosión de las armaduras es:

- Clase: Normal.
- Subclase: Humedad alta.



- Designación: Ila
- Tipo de proceso: Corrosión de origen diferente de los cloruros.
- Descripción: Elementos enterrados o sumergidos.

La clase específica de exposición no se tendrán en consideración puesto que las aguas freáticas no resultan agresivas al hormigón. Por tanto no se tendrá clase de exposición ambiente en relación con otros procesos de degradación.

Finalmente se concluye en que el tipo de ambiente a considerar para los elementos en contacto con el terreno natural vendrá determinado por la clase de exposición: Ila.

#### 4. SISMICIDAD

##### 4.1. OBJETIVO Y NORMATIVA APLICABLE

En este apartado se describirán y obtendrán las acciones sísmicas en la zona de proyecto, valoradas en forma de aceleraciones, de acuerdo con la normativa vigente en esta materia. En el caso de que sea necesario se considerarán dichas acciones sísmicas en el cálculo estructural.

La normativa vigente en materia de acciones sísmicas y medidas de diseño en su presencia en el proyecto y construcción de obras dentro del territorio español es la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE – 02: Parte General y Edificación, aprobada por el Real Decreto 997/2002, del 27 de septiembre, y publicada en el B.O.E. no 244, del 11 de octubre de 2002 (pp. 35898 a 35967) y que entró en vigor el 12 de octubre de ese mismo año.

La NCSE – 02 es de aplicación al proyecto, construcción y conservación de edificaciones de nueva planta. En esta norma se realiza una clasificación de las construcciones en función al uso al que están destinadas y al daño que podría ocasionar su destrucción. En base a los criterios establecidos en la NCSE-02 la

construcción objeto de este proyecto quedaría clasificada como de “importancia normal”.

##### 4.2. ACELERACIÓN SÍSMICA BÁSICA

La peligrosidad sísmica del territorio español se define por medio del mapa de peligrosidad sísmica de la Figura 1. Dicho mapa suministra, expresada en relación a la aceleración de la gravedad,  $g$ , la aceleración sísmica básica,  $a_b$ , un valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno, y el coeficiente de distribución  $K$ , que tiene en cuenta la influencia de los distintos tipos de terremotos esperados en la peligrosidad sísmica de cada punto. Además, en el anejo 1 de la NCSE -02 se adjunta una lista por municipios de los valores de la aceleración sísmica básica iguales o superiores a 0.04  $g$ , junto con los del coeficiente de distribución  $K$ .

En vista de la figura superior y en el caso de la ciudad de Pontevedra, el valor de la aceleración sísmica básica es de,  $a_b < 0,04g$ .

##### 4.3. CRITERIOS DE APLICACIÓN DE LA NORMA

Una construcción se verá exenta de aplicación de la norma NCSE-02 siempre que se cumplan las siguientes excepciones:

- En las construcciones de importancia moderada.
- En las edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica,  $a_b$ , sea inferior a 0,04  $g$ , siendo  $g$  la aceleración de la gravedad.
- En las construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones cuando la aceleración sísmica básica  $a_b$  sea inferior a 0,08  $g$ . No obstante, la NCSE–02 será de aplicación





en los edificios de más de siete plantas si la aceleración sísmica de cálculo,  $a_c$ , es igual o mayor de 0.08 g.

Tal y como se ha obtenido en el apartado anterior, la aceleración sísmica básica en Pontevedra es inferior a 0,04, por tanto, en base a lo expuesto por la NCSE-02, no es preciso incluir en el cálculo de estructuras las acciones sísmicas en ningún caso, ni tener en cuenta las prescripciones de diseño sísmico recogidas en la norma anterior, puesto que Pontevedra no se encuentra en una zona de peligrosidad significativa frente a este tipo de sollicitación.

Por otra parte, se deberá realizar un informe cuando se registre un sismo de intensidad igual o superior a VII (escala E.M.S.) en el que se analicen las consecuencias del terremoto sobre la construcción objeto de este proyecto y el tipo de medidas que, en su caso, se deban adoptar.

La responsabilidad de la confección de este informe recaerá en el técnico encargado de la conservación, o bien, en caso de no existir éste, en la propiedad o entidad explotadora, que deberá requerir la elaboración del citado informe a un profesional competente.

## 5. RECONOCIMIENTO DEL TERRENO. TÉCNICAS DE PROSPECCIÓN UTILIZADAS

### 5.1. OBJETIVO Y NORMATIVA APLICABLE

Para la realización del Estudio Geotécnico y llegar al conocimiento de las propiedades geotécnicas particulares del terreno en donde se construirá la obra se deberá realizar un reconocimiento superficial y profundo del mismo. Estos reconocimientos deben realizarse en base a las prescripciones del capítulo 3, Estudio Geotécnico, del Documento Básico de Seguridad Estructural, Cimientos del Código Técnico de la Edificación (DB-SE-C del CTE).

Teniendo en cuenta lo expuesto en la norma de Cimientos del CTE, la intensidad y alcance de los trabajos de reconocimiento del terreno dependerán de la

información previa del plan de actuación urbanística, de la extensión del área a reconocer, de la complejidad del terreno y de la importancia de la edificación prevista. En lo que se refiere al resto de trabajos de caracterización geotécnica, se seguirán las normas de buena práctica habituales e, igualmente, las recomendaciones del CTE.

Se realizarán, por tanto, los siguientes trabajos:

- Reconocimiento superficial de la parcela.
- Sondeos mecánicos a rotación.
- Ensayos de penetración dinámica (SPT y de registro continuo tipo Borros).
- Ensayos de laboratorio.
- Medición del nivel freático.

Antes de describir los trabajos realizados es necesario concretar el número de puntos y tipo de reconocimientos a realizar. Dichas necesidades están marcadas por lo expuesto en el DB-SE-C del CTE. El primer paso es clasificar la construcción y el tipo de terreno en base a la mencionada normativa.

En la tabla 3.1 del capítulo 3 del DB-SE-C se obtiene que el proyecto de ordenación de la parcela es una construcción tipo C-1.

En la tabla 3.2 del capítulo 3 del DB-SE-C se especifican los distintos tipos de terreno. Los terrenos en donde se construirá la urbanización son de tipo T-1.

Por tanto:

- Tipo de construcción: C-1
- Grupo de terreno: T-1



Con carácter general el mínimo número de puntos a reconocer dentro del perímetro de la obra es de tres, de acuerdo con lo expuesto en el CTE. Además, en la tabla 3.3 del DB-SE-C se reflejan las distancias máximas entre puntos de reconocimiento ( $d_{max}$  en metros) y las profundidades orientativas ( $P$  en metros) bajo el nivel final de la excavación. Entrando en la tabla 3.3 con el tipo de construcción y grupo de terreno obtenidos en el párrafo anterior se obtiene que:

- Distancia máx. entre puntos de reconocimiento es  $d_{max} = 35$  m
- Profundidad orientativa mínima es  $P = 6$  m

En la tabla 3.4 de la misma normativa se establece el mínimo número de sondeos mecánicos y el porcentaje total de puntos de reconocimiento que pueden sustituirse por pruebas continuas de penetración, cuando el número de sondeos mecánicos exceda el mínimo especificado en dicha tabla. Entrando de nuevo con el tipo de construcción y el grupo de terreno se tiene que:

- Número mínimo de sondeos mecánicos: 1
- Porcentaje de sustitución por pruebas continuas de penetración: 70%

## 5.2. RECONOCIMIENTO SUPERFICIAL DEL TERRENO

Como fase inicial de los trabajos se realizará un reconocimiento superficial de las parcelas para predecir, en la medida de lo posible, los resultados de los estudios posteriores. Se buscará conocer características relevantes sobre la litología, geomorfología, hidrología y aspectos geográficos en general, de interés para el análisis de la información obtenida en etapas posteriores. Además, se utilizará y estudiará la información básica geológica disponible sobre el área estudiada. Dicha información podrá obtenerse del Mapa Geológico de España, en la hoja de Pontevedra a escala 1:50.000 del Instituto Geológico y Minero de España.

El recorrido por la parcela y sus alrededores nos percatamos de que es una zona cubierta con vegetación, seguramente con una cubierta vegetal que se extiende por toda la parcela. No se aprecia a simple vista una presencia abundante de sustrato rocoso que pueda dificultar las labores de excavación.

## 5.3. SONDEOS MECÁNICOS A ROTACIÓN

Los sondeos mecánicos a rotación son una medida muy eficiente para conocer las distintas capas del terreno en profundidad, así como las propiedades geotécnicas y fisicoquímicas de cada una de ellas. En consecuencia, los estudios sobre la cimentación del edificio serán más precisos y del lado de la seguridad. Por tanto, con este tipo de reconocimiento se pretende conocer la naturaleza y la composición de los materiales, así como extraer las muestras necesarias para determinar los parámetros geotécnicos que intervienen en los cálculos de cimentaciones y estabilidad del terreno.

Tal y como se ha descrito anteriormente se han de realizar ensayos a una distancia máxima de 30 metros y a una profundidad mínima orientativa de 12 metros. Las características de la obra exigen un mínimo de 10 sondeos, dos de los cuales se sustituirán por ensayos de penetración continua.

El equipo utilizado fue una sonda Sedidril-350, con cabezal a rotoperCUSión y penetrómetro automático. La perforación se realizó con corona de Widia, al principio, con diámetro de 98 mm pasando luego a 84 mm y finalizando con corona de diamante de 74 mm. Durante el avance de las perforaciones se procedió a realizar la toma continua de testigos, que nos permite describir la columna litológica atravesada en el subsuelo, con toma de muestras alteradas y realización de ensayos de penetración estándar a los niveles de interés. Las profundidades alcanzadas en el sondeo fueron las siguientes:



SONDEO	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$
	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8
PROFUNDID	6	6	7	7	\$	8	\$	9
AD (m)	.0	.0	.5	.5	.0	.5	.0	.0

Durante los sondeos deberían realizarse al menos 10 ensayos de penetración dinámica estándar e intentar recuperar, en la medida de lo posible, muestras "inalteradas". El ensayo consiste en introducir en el terreno un toma-muestras hueco o cuchara partida estandarizada mediante la acción producida por una maza de 63.5 kg, que cae libremente desde una altura de 75 cm., a través de un conjunto de yunque-varillaje que transmite energía hasta la punta que progresivamente se hincan en el subsuelo. En el fondo de la perforación realizada y en el nivel que se desea ensayar se hunde el toma-muestras por el golpeo sucesivo de la maza hasta que se introduzca la cuchara 15 centímetros en el terreno, midiéndose el número de golpes necesarios para hacerlo. El número de golpes requeridos para su hincan dará idea de las densidades en los materiales ensayados. En estos ensayos se supondrá finalizados o de rechazo cuando el número total de golpes sea mayor de 100. Al correlacionarse los datos obtenidos con los materiales identificados se permite valorar los parámetros de densidades y resistencias del subsuelo mediante las fórmulas de hincan.

5.4. ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA CONTINUA

Se han realizado un total de 2 ensayos de penetración dinámica continua tipo Borros. Este ensayo consiste en la hincan en el terreno de un cono de penetración de forma tronco-cónica cuya base tiene una superficie de 16 cm 2 y ángulos en la punta de 45º, mediante el golpeo sucesivo de una masa de 63,5 kilogramos que cae libremente desde una altura de 50 cm hasta un yunque que transmite la energía hasta la punta mediante el varillaje.

El ensayo de penetración dinámica continua tipo Borros consiste en medir el número de golpes necesarios para hincan el cono 20 centímetros en el subsuelo. La prueba continuará siempre que el número de golpes para hincan el cono 20 cm no supere los 100 golpes. Cuando se alcancen, en uno de los tramos de 20 cm los 100 golpes se considerará rechazo ( $N_{020} > 100$ ). También cuando se obtiene constante una resistencia adecuada. Para mayor seguridad los rechazos son verificados mediante una segunda o tercera andanada.

Con los resultados obtenidos en cada ensayo se realiza la caracterización, agrupando por rangos y valorando los valores de  $N_{020}$ . Con este valor se hace el cálculo de la resistencia por punta, mediante la fórmula de hincan del holandés, y finalmente se valora la tensión admisible del sustrato.

Las profundidades alcanzadas en cada una de las pruebas fueron:

ENSAYO	PDC-1	PDC-2
PROFUNDIDAD	5.20	4.80

6. DESCRIPCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DEL SUELO

El área prevista para la urbanización corresponde a una zona no urbanizada la cual no tiene un destino definido. Los materiales que constituyen el suelo de la zona en cuestión forman un suelo constituido por recubrimientos emplazados sobre rocas graníticas. Éstas corresponden a granitos micáceos los cuales, en los tramos más superficiales se presentan fuertemente afectados y alterados por la meteorización. Esto origina los suelos residuales que los recubren. Por encima es posible apreciar una capa de tierra vegetal que recubre toda la parcela.

La columna litológica general del subsuelo está constituida por los siguientes niveles en orden descendente:

- Relleno antrópico. Suelos de recubrimiento y alguna cobertura vegetal.



- Suelo residual de granitos con textura de arenas de granos medios.
- Sustrato granítico fuertemente meteorizado.

Respecto a los grados de alteración del macizo rocoso, estos se han estimado en base a la clasificación ISRM. En la siguiente tabla se puede observar la clasificación de meteorización del macizo recoso:

GRADO DE METEORIZACIÓN	DENOMINACIÓN	CRITERIO DE RECONOCIMIENTO
I	Fresca o sana	No hay signos visibles de meteorización. Si acaso una débil decoloración en las principales superficies de discuntinuidad.
II	Débilmente meteorizada	La decoloración indica una meteorización de la roca matriz y de las discontinuidades. Todo el medio rocoso puede estar decolorado y ser algo más débil externamente que en su interior.
III	Moderadamente meteorizada	Menos de la mitad del material está descompuesto y/o

		desintegrado. Aparece roca sana o decolorada, ya sea de forma continua o en zonas aisladas.
IV	Muy meteorizada	Más del a mitad del material está descompuesto y/o desintegrado hasta la condición de suelo. Aparece roca sana de modo discontinuo.
V	Completamente meteorizada	Toda la roca está descompuesta y/o desintegrada. La estructura original de la roca está en su mayoría intacta.
VI	Suelo residual	Todo el material se ha transformado en un suelo y la estructura original de la roca se ha destruido. Hay un gran cambio de volumen pero el suelo no ha sufrido cambios.



6.1. NIVEL I: TIERRA VEGETAL

Se trata de un horizonte edáfico constituido por un nivel arcillo-arenoso y elevado contenido en materia orgánica. La potencia encontrada a lo largo de la investigación ha oscilado entre los 0,20 - 0,50 m. Este nivel carece de interés geotécnico. Deberá ser obviado para el empleo de terraplenes y nunca considerado como nivel de cimentación. Para posteriores estudios en próximos anejos se supondrá un espesor de tierra vegetal de 50 cm.

6.2. NIVEL II: SUELO GRANÍTICO RESIDUAL

Bajo el nivel anteriormente descrito se encuentran suelos residuales de granito constituido por arenas y material ripable con un tamaño de grano grueso con algo de limo.

Su grado del alteración corresponde a grados entre IV y V de las rocas graníticas micáceas y feldespáticas. Más de la mitad del material está alterado hasta la condición de suelo, conservando la textura original de la roca y apareciendo roca de modo discontinuo. El grado de alteración puede variar localmente pero en general disminuye con la profundidad. Solo se reconoció parcialmente la roca original granítica. Su excavación puede realizarse por medios convencionales.

Los parámetros geotécnicos que caracterizan estos materiales son de granulometrías de compacidad media, con densidades entre 1,85 y 2,1 t/m³ ; cohesión de 0,2 a 0,5 kp/cm² ; ángulos de rozamiento interno de entre 33º y 41º y módulo de Young de entre 355-650 kp/cm².

Este nivel se encuentra a partir de una profundidad media de 1,74 m y tiene un espesor medio de 1,4 m.

6.3. NIVEL III: SUSTRATO GRANÍTICO

En los sondeos se ha podido observar, por debajo de la capa de suelos alterados en grado IV a V, diferentes niveles de granito con menor grado de alteración y compacidades mucho más densas. Se encontraron, en este nivel, grados de alteración del orden II a III por lo que se puede caracterizar como sustrato rocoso.

En concreto se haya granito con grado de alteración entre II y III con un tamaño de grano medio y de tonos beis de tipo micáceo y feldespático. Fue imposible determinar el grado de fracturación así como el estado de las fracturas por la imposibilidad del ripado.

La profundidad media a la que se encuentra este nivel es de 3,34 m.

6.4. RESULTADOS DE LOS SONDEOS

En vista de los sondeos podemos observar que la profundidad a la que se encuentran estos niveles puede variar ligeramente en función de la parte de la parcela en la cual se haya hecho el sondeo. En la siguiente tabla se pueden ver las profundidades a las que se encontró cada nivel en cada sondeo:

SOND	S	S	S	S	S	S	S	S
EO	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8
NII:	2	2	1	2	1	1	1	1
Suelo residual	.2	.0	.8	.1	.6	.5	.3	.4
NIII:	4	3	3	3	3	3	2	2
Sustrato granítico	.0	.9	.3	.1	.2	.5	.8	.9
Nivel freático	5	5	-	-	-	-	8	8
	.0	.3					.7	.8



7. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Los ensayos realizados durante los sondeos han sido ensayos de tipo SPT además de los ensayos de penetración dinámica continua tipo Borros. A partir de las pruebas se analiza la capacidad de carga en los materiales de subsuelo así como de la resistencia.

Como se ha descrito en el apartado anterior, en el subsuelo del área estudiada se reconocen superficialmente materiales detríticos sueltos correspondientes a suelos de recubrimiento y por debajo suelos residuales provenientes de la alteración in situ de un sustrato granítico de composición micácea feldespática que se encuentra intensamente deformado y meteorizado en grados II-III.

Aunque el nivel freático pueda acusar variaciones estacionales no se considera que pueda originar problemas significativos. Por lo tanto, la presencia de agua no interferirá en la realización del proyecto.

7.1. ENSAYOS DE PENETRACIÓN EN SONDEOS

Durante los sondeos se realizan ensayos de penetración estándar más conocidos como SPT. Además se realizan 2 ensayos de penetración continua tipo Borros.

En lo que respecta a los ensayos de penetración SPT en los sondeos se obtienen los siguientes resultados:

SOND	Profundi	Golpes	Nspt	$\sigma_{adm}$
EO	dad	cada 15		(kg/cm <sup>2</sup> )
		cm		
S-1	2.00-2.60	7/11/22	33	3.3
		/30		
	3.10-3.55	16/26/3	56(R)	5.6
		0		

	4.10-4.55	22/31/4	76(R)	7.6
		5		
S-2	3.40-3.85	19/25/3	58 (R)	5.8
		3		
S-3	4.80-5.24	25/41/R	R	> 9
	1.95-2.40	10/13/2	33	3.3
		0		
S-4	3.70-4.15	24/39/4	87 (R)	8.7
	1.90-2.35	5/7/17	24	2.4
S-5	3.95-4.40	20/35/4	80 (R)	8.0
	2.50-2.95	15/22/2	50 (R)	5.0
S-6	4.00-4.34	29/42/R	R	> 9
	2.70-3.15	16/21/2	47	4.7
S-7	3.50-3.95	21/36/4	84 (R)	8.4
	2.60-2.95	18/24/3	62 (R)	6.2
S-8	3.9-4.30	25/45/R	R	> 9
	2.90-2.35	18/25/3	55 (R)	5.5
	3.9-4.35	23/43/5	93 (R)	> 9
		0		



El número de golpes final del ensayo SPT será la suma de los golpes necesarios para hincar los segundos y terceros 15 cm,  $N_{15-30}$  y  $N_{30-45}$  respectivamente. En caso de que la suma sea mayor de 50 golpes se considera rechazo. Además si en alguno de los tramos se superan los 50 golpes también se considera rechazo. Se ha estimado la tensión admisible a partir de los resultados de los ensayos SPT mediante la correlación:  $\sigma_{adm} = N_{spt} / 10$

## 7.2. ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA CONTINUA

Conociendo el tipo de material es posible determinar su condición resistente mediante los rechazos obtenidos en un ensayo de penetración dinámica continua. Con ellos es posible estimar la tensión admisible del terreno calculando la resistencia dinámica al hundimiento mediante la denominada “Fórmula de los Holandeses” o teorías de Caquot-L’Herminier:

$$R_P = P_m^2 \cdot h / (P_m + P_v) \cdot A \cdot d \cdot k$$

Siendo:

- $R_P$  : resistencia dinámica de punta ( $\text{kg/cm}^2$ )
- $P_m$  : peso de la maza (63,5 kg)
- $P_v$  : peso que carga sobre la puntaza (yunque 6,40 kg, varilla 5,75 kg/m, cabezal 0,50 kg)
- $h$ : altura de caída (50 cm)
- $A$ : superficie de la puntaza ( $16 \text{ cm}^2$ )
- $d$ : avance de penetración por cada golpe ( $20 \text{ cm/N}_{20}$ )
- $k$ : coeficiente de corrección por efecto del peso del varillaje

A partir del resultado de múltiples experiencias se deduce que para obtener la carga de hundimiento, resistencia correspondiente a una carga estática en punta, se divide por 20 la resistencia dinámica obtenida mediante la expresión inmediatamente anterior a este párrafo. Para obtener la tensión admisible se aplica

un coeficiente de seguridad a la carga estática en función de la naturaleza del terreno. Para terrenos granulares (arenas y gravas) se dividirá la resistencia estática entre 4. Con esto habremos calculado la tensión admisible,  $\sigma_{adm}$  ( $\text{kg/cm}^2$ ).

En las tablas que se adjuntan a continuación se muestran los datos obtenidos en el ensayo de penetración dinámica continua tipo Borros. En ellas se refleja la resistencia dinámica, la resistencia estática y la tensión admisible.

Cabe mencionar que, cuando en uno de los intervalos de 20 cm, se alcanza un número de golpes mayor de 100 se considera rechazo.



SONDE OS	Profundi dad relativa	Profundi dad total	N 20	Resisten cia dinámica (kg/cm²)	Re cia e (kg/c				
PDC-1	0	0	0	0	0				3
	0.2	0.2	7	61.64	3.0		0.2	2.6	3
	0.2	0.4	3	26.00	1.3				5
	0.2	0.6	4	34.13	1.7		0.2	2.8	2
	0.2	0.8	1	92.41	4.6				8
			1				0.2	3	4
	0.2	1	1	124.10	6.2				1
			5				0.2	3.2	4
	0.2	1.2	7	57.05	2.8				9
	0.2	1.4	1	104.40	5.2		cm²)	0.2	3.4
			3						7
	0.2	1.6	4	31.66	1.5				3
	0.2	1.8	1	132.64	6.6		0.2	3.6	5
			7						1
	0.2	2	2	153.86	7.6		.43	0.2	3.8
			0				.16		6
	0.2	2.2	2	204.83	10			0.2	4
	0.2	2.4	2	172.10	8.6				7
									6
							0.2	4.2	6
							.71		5
							0.2	4.4	7
									9
							.40	0.2	4.6
							.66		9
								0.2	4.8
									8
								0.2	5
							.56		1
								0.2	5.2
									11
									1
									32





						7					
						0.2	2.8	5	371.47	18.57	
								1			
						0.2	3	4	294.71	14.74	
								1			
						0.2	3.2	4	347.66	17.38	
								9			
						0.2	3.4	5	413.26	20.66	
						visible		9			
						0.2	3.6	6	456.45	22.82	
								6			
						.44	0.2	3.8	6	416.61	20.83
						.11		1			
							0.2	4	7	512.67	25.63
								6			
						.31	0.2	4.2	8	593.06	29.65
						.82		9			
							0.2	4.4	9	625.43	31.27
								5			
						.98	0.2	4.6	1	650.53	32.53
								00			
							0.2	4.8	1	912.91	45.65
								42			
							0.2	2.2	1	91.04	4.55
								2			
							0.2	2.4	2	172.10	8.61
								3			
							0.2	2.6	2	199.31	9.97



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE  
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

**REMDELACIÓN CAMPO DE FÚTBOL DE VERDUCIDO (POTEVEDRA)**

**DOCUMENTO N° 1: MEMORIA. ANEJO N° IV: GEOLOGÍA Y GEOTECNIA**

---



7.3. EXCAVACIÓN

De estos resultados se deduce que la excavación se podrá realizar, previsiblemente, mediante equipos de excavación convencionales hasta una cota de aproximadamente 4 metros. De todas maneras se deberá prever el uso eventual de equipos picadores o neumáticos debido a la posible presencia de cuerpos duros no ripables. Deberán tomarse, para la excavación del recinto precauciones especiales en los límites de las parcelas. Al haber materiales granulares será necesario garantizar la seguridad y estabilidad de los cortes en las excavaciones del recinto mediante taludes con inclinaciones estables frente a las cargas que transmitan las estructuras o equipamientos colindantes.

El suelo vegetal debe ser eliminado o saneado mediante una pala mixta, y podrá reservarse para recubrimiento de taludes y ajardinamientos.

7.4. CONTENCIÓN PERIMETRAL DE TIERRAS

A partir de, en torno, los 2 metros de profundidad los materiales tienen una competencia aceptable. Sin embargo, al ser materiales granulares para la excavación del recinto se deberán tomar precauciones especiales, en especial en los lindes cercanos a las edificaciones y/o viales existentes en la calle colindantes a la parcela en donde se actuará. Será necesario garantizar la seguridad y estabilidad de los cortes en las excavaciones del recinto, mediante taludes con inclinaciones.

8. ENSAYOS DE LABORATORIO

Se han tomado muestras de los suelos y han sido llevadas al laboratorio. Los resultados de las muestras son los siguientes:

MUESTRA	M1	M2	M3	M4
GRANULOMETRÍA: UNE-103101				

Tamaño máx. mm	12.50	12.60	12.00	11.80
% que pasa tamiz UNE 0.08	45.00	43.70	56.60	42.30
LÍMITE DE ATTEMBERG, UNE 103103/104				
Límite líquido UNE-103103	35.10	34.00	36.30	34.80
Límite plástico UNE-103104	21.10	22.50	25.40	20.00
Índice de plasticidad	12.90	12.50	11.80	14.10
DENSIDAD SECA INICIAL (t/m³)	1.47	1.44	1.43	1.45
HUMEDAD NATURAL (%), UNE-103000	18.90	19.00	18.60	19.30
CONTENIDO EN SULFATOS SOLUBLES (%), UNE-103201	Negati vo	Negati vo	Negati vo	Negati vo
ACIDEZ BAUMANN-GULLY (ml/Kg), ANEJO 5, EHE	242.0 0	245.0 0	210.0 0	230.0 0
PROCTOR NORMAL UNE-				



103500				
Densidad máxima (t/m³)	1.75	1.73	1.69	1.71
Humedad óptima (%)	15.80	16.40	18.00	16.00
CBR, UNE-103502				
Índice CBR	12.50	10.60	16.40	10.30
% hinchamiento	1.60	1.40	2.00	1.55
CLASIFICACIÓN DE CASAGRANDE	SC	SC	ML	SC
DESCRIPCIÓN DEL TIPO DE MATERIAL	Arena s arcillosas (residual)	Arena s arcillosas (residual)	Arena s arcillosas (residual)	Arena s arcillosas (residual)

9. RECOMENDACIONES CONSTRUCTIVAS

9.1. APROVECHAMIENTO DE MATERIALES

Según el artículo 330.3 del PG-3, desde el punto de vista de sus características intrínsecas los materiales se clasificarán en los tipos siguientes:

- Suelos seleccionados
- Suelos adecuados
- Suelos tolerables
- Suelos marginales
- Suelos inadecuados

En el estudio de las características de los materiales procedentes de la meteorización del sustrato rocoso se descartará la tierra vegetal, calificable como suelo inadecuado, de acuerdo con el artículo 330.3.3. “Clasificación de los materiales”. Los ensayos sobre las muestras tomadas determinan que los materiales existentes en la parcela de estudio constituyen suelos tolerables.

El artículo 330.4 del PG-3 define el tipo de suelo a emplear en función de las diferentes zonas de relleno del terraplén:

- Coronación: Se utilizarán suelos adecuados o seleccionados siempre que su capacidad de soporte sea la adecuada con CBR 5. Se podrán utilizar otros materiales en forma natural o previo tratamiento, siempre que cumplan las condiciones exigidas y cuyo estudio justificativo sea aprobado por el Director de Obras.
- Cimiento: En el cimiento se utilizarán suelos tolerables, adecuados o seleccionados siempre que las condiciones de drenaje o estanqueidad lo permitan con CBR 3.
- Núcleo: Se utilizarán suelos tolerables, adecuados o seleccionados con CBR 3. Se desaconseja el empleo de suelos inadecuados o con CBR < 3 debido a la posible aparición de problemas de resistencia, deformabilidad y puesta en obra.

Por lo tanto se podrán utilizar los materiales presentes en el suelo del sector R-2 para el cimiento y el núcleo, debiendo utilizar préstamos de materiales para la coronación.



## 9.2. CATEGORÍA DE EXPLANADA

La Instrucción de Carreteras, en sus Normas sobre Secciones de firme, considera 3 categorías de explanadas en función de los resultados del ensayo CBR:

El suelo del sector B-1 es de categoría E2.



# ANEJO V: CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA



ÍNDICE

ÍNDICE .....2

1. INTRODUCCIÓN.....3

2. CARTOGRAFÍA EMPLEADA.....3

3. TOPOGRAFÍA.....3

    3.1. DESCRIPCIÓN DE LA PARCELA.....3

    3.2. CARACTERÍSTICAS DE LA PARCELA.....3

4.HIDROGRAFÍA.....3

5.BASES DE REPLANTEO.....4



## **1. INTRODUCCIÓN**

El objeto del presente anejo es describir el material topográfico empleado para el desarrollo del proyecto, los tratamientos aplicados sobre éste y definir el estado actual de los terrenos, así como realizar el replanteo de la obra que se define.

Dadas las características académicas del proyecto no se ha podido realizar un levantamiento topográfico del terreno ni la comprobación de la cartografía de la que se ha dispuesto. Dichas operaciones deberían hacerse en caso de tratarse de un proyecto real, ya que de ello depende la total fiabilidad de la cartografía empleada.

## **2. CARTOGRAFÍA EMPLEADA.**

La cartografía empleada para la realización de este proyecto ha sido la facilitada por el Ayuntamiento de Pontevedra.

Dado que el presente trabajo constituye un Proyecto de Fin de Carrera de una titulación académica no se realiza la comprobación de la cartografía que habría que hacer a partir de un vértice geodésico. Esta comprobación ha de realizarse forzosamente en el caso de abordar un proyecto de construcción en la vida real, ya que de ella depende la total fiabilidad de la cartografía empleada.

En nuestro caso al tratarse de una remodelación, no podemos contar con las cotas exactas de distintos puntos del actual campo de juego ya que las curvas de nivel nos dan las cotas del terreno natural. Debido a esto estimaremos unas cotas aproximadas para poder realizar los movimientos de tierras correspondientes.

## **3. TOPOGRAFÍA.**

### **3.1. DESCRIPCIÓN DE LA PARCELA.**

La parcela actual es prácticamente horizontal salvo el aparcamiento de tierra que está situado 1 metro sobre la cota del terreno de juego. La cota del terreno de juego es de 204,66 metros. Sobre esta cota está la capa de 10 cm de árido del terreno de juego. Toda esta capa superficial se retirará y se dejara el terreno de juego a su cota de terreno natural, es decir a 204,56 metros. El terreno de juego se encuentra a una diferencia de cota de 10 metros respecto a la carretera que da acceso a la parcela. Entre ellos se sitúa el parking que desciende desde el acceso hasta el terreno de juego.



### **3.2. CARACTERÍSTICAS DE LA PARCELA.**

- Área de la parcela: 11945 m<sup>2</sup>
- Perímetro: 498m
- Cota más elevada: 215m
- Cota más baja: 204,5m

## **4. HIDROGRAFÍA.**

En la parcela objeto del proyecto no es necesaria la canalización de ningún tipo de curso superficial ya que en ella no se observa (ni lo representan los diferentes planos consultados) ningún tipo de curso fluvial, ni de carácter permanente ni intermitente. Sin embargo, sí será necesario recoger las aguas de escorrentía que provoquen las lluvias sobre la parcela.





Por tanto, se deberá establecer una red de drenaje que evacue el agua de escorrentía hacia la red de alcantarillado municipal. Esta red de drenaje debe incluir tanto el agua recogida de las zonas permeables (áreas ajardinadas) como de las impermeables (aparcamiento, aceras,...) y por tanto proclives al encharcamiento. Debido a la impermeabilidad de estas últimas zonas, en ellas será necesario disponer de los sumideros que constituyan el acceso del agua a la red de drenaje, así como de unas pendientes mínimas transversales que conduzcan el agua a esos sumideros.

Todo lo relacionado con la red de drenaje en la parcela se define con mayor detalle en el anejo correspondiente.

5. BASES DE REPLANTEO.

Es preciso establecer unos puntos de referencia fijos antes de iniciar la ejecución de las obras. Estos puntos sirven de referencia para determinar la correcta ubicación de los distintos elementos que contempla el proyecto. Estos puntos son las llamadas bases de replanteo.

Debido al carácter académico de este Proyecto Fin de Carrera no fue posible encargar un trabajo topográfico sobre el terreno para fijar estas bases de replanteo. Por tanto fueron tomadas directa mente de la cartografía. Para hacer esta simplificación es necesario confiar en que las coordenadas reflejadas en la misma sean exactas.

Según la documentación consultada, los criterios que se deben seguir para seleccionar las bases de replanteo son los siguientes:

- Deben ser visibles entre sí
- Los ángulos que formen deberán ser mayores de 30º
- Deben ser fácilmente accesibles, para que se puedan establecer en ellas las estaciones
- topográficas que deban realizar el trabajo de replanteo.
- Por último, la distancia entre vértices adyacentes ha de ser menor de 200m.

Siguiendo estos criterios, las bases de replanteo elegidas, en coordenadas UTM, son las siguientes:

	X	Y	Z
1	11796.312	45250.434	204.66
2	11755.785	45288.204	204.66
3	11688.461	45216.921	204.66
4	11647.229	45173.264	204.66
5	11687.279	45107.194	215.53
6	11711.215	45113.467	215.057
7	11728.676	45178.799	204.66
8	11742.265	45233.64	204.66



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE  
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

REMDELACIÓN CAMPO DE FÚTBOL DE VERDUCIDO (POTEVEDRA)

DOCUMENTO N° 1: MEMORIA. ANEJO N° VI: MOVIMIENTO DE TIERRAS

---

# ANEJO VI: MOVIMIENTO DE TIERRAS



ÍNDICE

ÍNDICE .....2

1. INTRODUCCIÓN.....3

2. CARTOGRAFÍA.....3

3. TRABAJOS REALIZADOS.....3

4. VOLÚMENES.....3



## **1. INTRODUCCIÓN.**

En este anejo se pretende describir los criterios que se han seguido para el cálculo de los volúmenes originados por los movimientos de tierra que serán necesarios en la parcela, así como la cota de explanación a la que se dispondrá el edificio de vestuarios y gradas y también el terreno de juego.

El estudio del movimiento de tierras consta fundamentalmente en la elaboración de secciones del terreno, de tal modo que podamos representar los movimientos realizados.

El movimiento de tierras se calculará con el programa MDT.

## **2. CARTOGRAFÍA.**

La parcela actual es prácticamente horizontal salvo el aparcamiento de tierra que está situado 1 metro sobre la cota del terreno de juego. La cota del terreno de juego es de 56,5 metros. Sobre esta cota está la capa de 10 cm de árido del terreno de juego. Toda esta capa superficial se retirará y se dejara el terreno de juego a su cota de terreno natural, es decir a 56,5 metros. Toda la parcela se encuentra a una diferencia de cota de 2 metros respecto a la carretera que da acceso a ella y están separados por un pequeño talud que se acondicionará y revegetará.

El movimiento de tierras necesario será la zona de terreno natural, el aparcamiento actual y la posterior nivelación de los distintos pavimentos para conseguir la pendiente necesaria para evacuar las aguas pluviales.



## **3. TRABAJOS REALIZADOS.**

La primera de las operaciones que se deben realizar es el desbroce y limpieza superficial de la totalidad de la superficie de terreno natural, donde al tratarse de una zona de pradería, el terreno está limpio de maleza y solo tiene una capa vegetal de 5cm. Esta limpieza se realizará por medios mecánicos, con una pala cargadora, retirando la capa de tierra vegetal y apilándola en la zona ajardinada y talud para enriquecer su suelo.

Una vez eliminada esa capa se procederá a realizar la excavación hasta las cotas de explanación fijadas.

Dadas las características del terreno, el desmonte de tierras se realizará por medios mecánicos (pilas cargadoras y retroexcavadoras, fundamentalmente). El volumen de desmonte será transportado a vertedero, a excepción del necesario para terraplén y nivelar para dar las pendientes necesarias.

Una vez realizada y configurada la nueva topografía de la parcela se procede a abrir las zanjas tanto para las instalaciones como para las cimentaciones.

Sólo después de completado el perfil definitivo de las explanaciones y taludes de la parcela se procederá al extendido por medios mecánicos de la capa vegetal en las zonas ajardinadas y taludes.

## **4. VOLÚMENES.**

Considerando que el aparcamiento se encuentra 1 metro de cota superior sobre la cota que buscamos explanar, el volumen de tierra necesario de desmonte es de 17.175,030 m<sup>3</sup>.

El volumen de desmonte de la parte de la parcela con terreno sin modificar natural es 4960.97 m<sup>3</sup>. El volumen de terraplén es 8.475,720 m<sup>3</sup> por lo que se considerará que todo el material extraído a excepción de las cantidades para reutilizar en el terraplén el resto será transportado al vertedero más cercano.



# ANEJO VII:

## CÁLCULOS ESTRUCTURALES



ÍNDICE

ÍNDICE ..... 2

1. INTRODUCCIÓN..... 3

2. BASES DE CÁLCULO. .... 3

2.1 NORMATIVA EMPLEADA. .... 3

2.2 MATERIALES UTILIZADOS..... 3

2.2.1 HORMIGÓN ..... 3

2.2.2 ACERO. .... 4

2.3 MÉTODO DE CÁLCULO: ESTADOS LÍMITE: ..... 5

2.3.1. INTRODUCCIÓN. .... 5

2.3.2. ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS, ELU: ..... 5

2.3.3. ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO, ELS: ..... 5

2.3.4. TIPOS Y VALORES DE LAS ACCIONES..... 6

2.3.5 RESISTENCIA DE LOS MATERIALES..... 8

3. ACCIONES A CONSIDERAR..... 8

3.1 INTRODUCCIÓN. .... 8

3.2. VALOR CARACTERÍSTICO DE LAS ACCIONES. .... 9

3.2.1 ACCIONES PERMANENTES: ..... 9

3.2.2. ACCIONES VARIABLES ..... 10

4. MODELACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA..... 12

4.1. INTRODUCCIÓN. .... 12

4.2. ESTRUCTURA DEL GRADERÍO Y CUBIERTA..... 12

4.3. CIMENTACIÓN. .... 13

4.3.1. MÉTODO DE CÁLCULO: ..... 13

4.3.2. ACCIONES: ..... 13

4.3.3. ESTUDIO GEOTÉCNICO:..... 13

4.3.4. DESCRIPCIÓN:..... 13



## 1. INTRODUCCIÓN.

El objeto de este anejo es la justificación técnica de los distintos elementos estructurales. Se describirán las características de los materiales utilizados así como las distintas acciones que actúan sobre la estructura. Se describirá el modelo de cálculo empleado y las simplificaciones que realizadas.

El proceso seguido para la realización de este anejo es:

- Definir las bases de cálculo: normativa, materiales y métodos de cálculo.
- Definir las acciones y sus distintas combinaciones teniendo en cuenta los distintos coeficientes de seguridad.
- Describir el programa utilizado para el cálculo estructural y las simplificaciones que realza.
- Describir la tipología estructural escogida y su modelización en el programa para la estructura del graderío y la estructura de la cubierta
- Cálculo de las cimentaciones.

## 2. BASES DE CÁLCULO.

### 2.1 NORMATIVA EMPLEADA.

La normativa básica que se ha seguido para la redacción de este anejo y para el cálculo de las estructuras es la siguiente:

- Código Técnico de la edificación: Documento Básico: Seguridad estructural.
- Código Técnico de la edificación: Documento Básico: Seguridad estructural: Cimientos.
- Código Técnico de la edificación: Documento Básico: Seguridad estructural: Acciones en la edificación.
- EHE-08: Instrucción de Hormigón Estructural.

### 2.2 MATERIALES UTILIZADOS.

Elemento	Hormigón	$f_{ck}$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$\gamma_c$
Vigas y losas de cimentación	HA-35	357	1.50
Elementos de cimentación	HA-35	357	1.50

Para todos los elementos estructurales de la obra: B 500 S;  $f_{yk} = 5097$  kp/cm<sup>2</sup>;  $\alpha_s = 1.15$

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (kp/cm <sup>2</sup> )	Módulo de elasticidad (kp/cm <sup>2</sup> )
Aceros conformados	S235	2396	2140673
Aceros laminados	S275	2803	2140673

### 2.2.1 HORMIGÓN.

#### Ambiente y recubrimiento:

La instalación se encuentra en un ambiente IIIa ya que la estructura de hormigón estará al exterior en una zona con presencia de cloruros y con unas precipitaciones medias anuales superiores a 600 mm.con un recubrimiento nominal de 35 cm.

#### Peso específico:

El valor aproximado es 24 kN/m3 para hormigón en masa con fck menor o igual a 50 MPa más 1kN/m3 para hormigón armado.

#### Módulo de deformación:

Según la instrucción EHE, para contemplar el aumento de rigidez de los hormigones a medida queaumenta su resistencia, se adopta el siguiente valor medio del módulo de deformación inicial del hormigón (pendiente de la tangente al origen a la curva tensión – deformación) a j días de edad, para cargas instantáneas o rápidamente variables:

- Módulo tangente:  $E_{0,28} = 10.000 \sqrt[3]{f_{cmj}}$
- Módulo secante:  $E_{c,28} = 8.500 \sqrt[3]{f_{cmj}}$



Dónde:  $f_{cmj}$  (N/mm<sup>2</sup>) es la resistencia media del hormigón a los j días de edad

Coeficiente de Poisson:

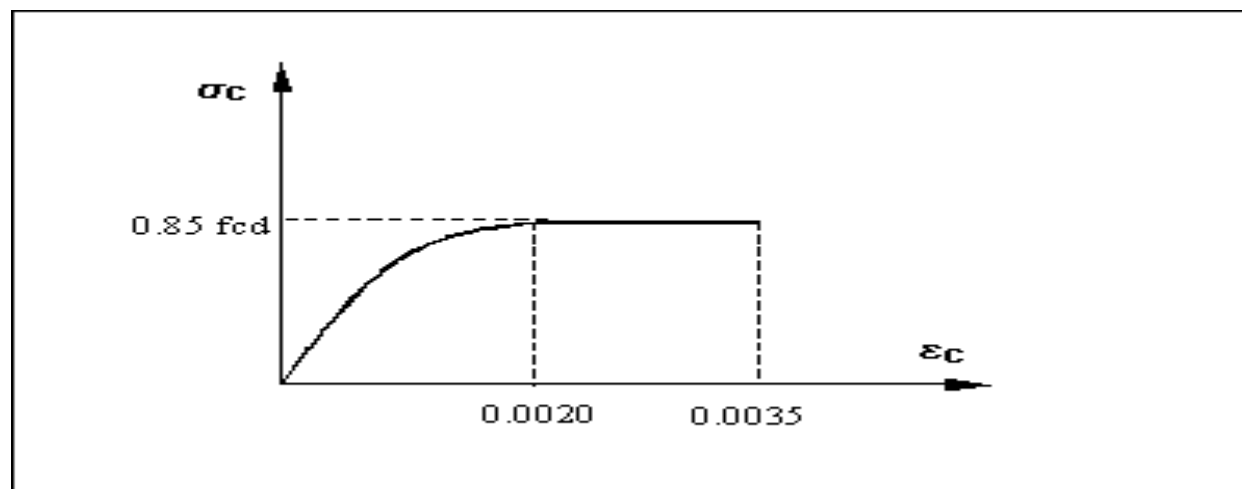
El coeficiente de Poisson es la relación, cambiada de signo, entre las deformaciones transversales y las longitudinales en piezas que trabajan a compresión simple. El coeficiente de Poisson relativo a las deformaciones elásticas bajo tensiones normales de utilización, se toma igual a 0.2. Al aumentar la carga e iniciarse la plastificación del hormigón, este coeficiente aumenta rápidamente hasta alcanzar un valor igual a 0.50.

Coeficiente de dilatación térmica:

El coeficiente de dilatación térmica del hormigón se toma igual a  $1.0 \times 10^{-5}$

Diagrama tensión-deformación de cálculo:

Para el cálculo de secciones sometidas a sollicitaciones normales, en los Estados Límites Últimos, se adopta el diagrama parábola rectángulo (recogido en la EHE). Este diagrama está formado por una parábola de segundo grado y un segmento rectilíneo. El vértice de la parábola se encuentra en la abscisa 2 por 1.000 (deformación de rotura del hormigón en compresión simple), y el vértice del rectángulo en la abscisa 3.5 por 1000 (deformación de rotura del hormigón en flexión). La ordenada máxima de este diagrama corresponde a una compresión de 0.85  $f_{cd}$ , siendo  $f_{cd}$  la resistencia minorada o de cálculo del hormigón.



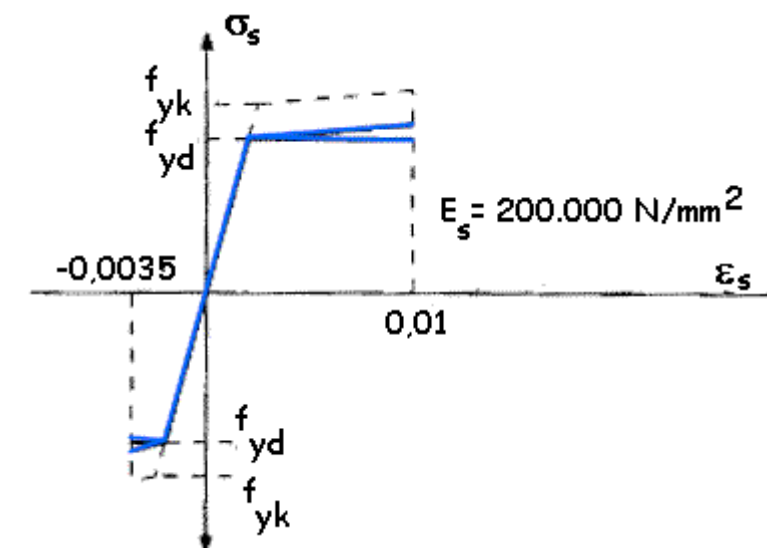
**2.2.2 ACERO.**

De acuerdo con la EHE, las armaduras empleadas en los hormigones armados de este proyecto serán barras corrugadas de acero soldable del tipo B 500 S. Los aceros en perfiles serán S-275 JR.

Módulo de elasticidad: El módulo de elasticidad para el acero de armar se toma igual a 200000 N/mm<sup>2</sup>

Diagrama tensión-deformación de cálculo:

El diagrama tensión-deformación de cálculo del acero para armaduras pasivas (en tracción o compresión) se deduce del diagrama característico mediante una afinidad oblicua, paralela a la recta de Hooke, de razón  $1/\mu_s$ , según puede verse en la siguiente figura.







## 2.3 MÉTODO DE CÁLCULO: ESTADOS LÍMITE:

### 2.3.1. INTRODUCCIÓN.

Las normas en las que se basa el cálculo estructural del presente proyecto, tanto la EHE como el Código Técnico de la Edificación, aseguran la fiabilidad estructural adoptando el Método de los Estados Límites.

El método tiene en cuenta el carácter aleatorio de las solicitaciones, de la resistencia y de las dimensiones que intervienen en el cálculo. El valor de cálculo de una variable se obtiene a partir del principal valor representativo, ponderándolo mediante un coeficiente parcial de seguridad.

Se hace notar que los coeficientes parciales de seguridad aplicados según la normativa no tienen en cuenta la influencia de errores humanos groseros, que se evitan mediante el control de calidad del proyecto, la ejecución, el uso y el mantenimiento de la estructura.

La comprobación estructural de un edificio requiere:

- Determinar las situaciones de dimensionado que resulten determinantes
- Establecer las acciones que deben tenerse en cuenta y los modelos adecuados para la estructura.
- Realizar el análisis estructural, adoptando métodos de cálculo adecuados a cada problema.
- Verificar que, para las situaciones de dimensionado correspondientes no se sobrepasan los Estados Límite.

Las situaciones de dimensionado deben englobar todas las condiciones y circunstancias previsibles durante la ejecución y la utilización de la obra. Se determinarán las combinaciones de acciones que deban considerarse.

Se denominan Estados Límite aquellas situaciones para las que, de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple alguno de los requisitos estructurales para el que ha sido concebido. Los Estados Límite se clasifican en:

- Estado Límite Últimos
- Estado Límite de Servicio

Debe comprobarse que una estructura no supere ninguno de los Estados Límite anteriormente citados, considerando los valores de cálculo de las acciones, de las características de los materiales y de los datos geométricos.

El procedimiento de comprobación, para un cierto Estado Límite, consiste en deducir, por una parte, el efecto de las acciones aplicadas a la estructura o a parte de ella y, por otra, la respuesta de la estructura para la situación límite en estudio. El Estado Límite queda garantizado si se verifica, con una fiabilidad aceptable, que la respuesta estructural no es inferior que el efecto de las acciones aplicadas.

### 2.3.2. ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS, ELU:

Los Estados Límite Últimos son los que, de ser superados, constituyen un riesgo para las personas, ya sea porque producen una puesta fuera de servicio de la estructura o el colapso total o parcial de la misma. Los Estados Límite Últimos son relativos a:

- Pérdida del equilibrio del edificio, o de una parte estructuralmente independiente, considerando como un cuerpo rígido.
- Fallo por deformación excesiva, transformación de la estructura o de parte de ella en un mecanismo, rotura de sus elementos estructurales (incluidos los apoyos y la cimentación) o una de sus uniones, inestabilidad de elementos estructurales incluyendo los originados por efectos dependientes del tiempo.

Los Estados Límite Últimos incluidos en la Instrucción EHE son los siguientes:

- Estado Límite de Equilibrio. Se estudia a nivel de estructura o elemento estructural.
- Estado Límite de Agotamiento. Se estudia a nivel de sección por solicitaciones normales, cortante, torsión, punzonamiento y por rasante.
- Estado Límite de Inestabilidad. Se estudia a nivel de estructura o elemento estructural.
- Estado Límite de Fatiga. Se estudia a nivel de sección.

### 2.3.3. ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO, ELS:

Los estados límite de servicio son los que, de ser superados, afectan al confort y al bienestar de los usuarios o de terceras personas, al correcto funcionamiento del edificio o a la apariencia de la construcción.

Los estados límite de servicio pueden ser reversibles e irreversibles. La reversibilidad se refiere a las consecuencias que excedan los límites especificados como admisibles, una vez desaparecidas las acciones que las han producido. Los Estados Límite de Servicio son relativos a:

- Las deformaciones (flechas, asientos o desplomes) que afecten a la apariencia de la obra, al confort de los usuarios, o al funcionamiento de equipos e instalaciones



- Las vibraciones que causen una falta de confort de las personas, o que afecten a la funcionalidad de la obra.
- Los daños o el deterioro que pueden afectar desfavorablemente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra.

Los Estados Límite de Servicio incluidos en la Instrucción EHE son los siguientes:

- Estado Límite de Deformación. Es el producido por deformaciones que pueden afectar a las acciones aplicadas o a la apariencia o al uso de la estructura o causar daños en elementos no estructurales.
- Estado Límite de Vibraciones. Es el producido por vibraciones que pueden ser desagradables o causar inquietud a los usuarios, o provocar daños en la estructura o equipos.
- Estado Límite de Fisuración. Se produce cuando la fisuración del hormigón por tracción puede afectar la durabilidad, la impermeabilidad o el aspecto de la estructura. La microfisuración del hormigón por compresión excesiva puede afectar a la durabilidad. La clase de exposición en el caso de estudio es no agresiva, con designación del ambiente que se corresponde con ambiente IIa.

#### 2.3.4. TIPOS Y VALORES DE LAS ACCIONES.

Las acciones a considerar en el cálculo se clasifican según:

- Su variación en el tiempo en: acciones permanentes (G), las que actúan en todo instante sobre el edificio con posición constante. Su magnitud puede ser constante (como el peso propio de los elementos constructivos o las acciones y empujes del terreno) o no (como las acciones reológicas o el pretensado), pero con variación despreciable o tendiendo monótonamente hasta un valor límite; acciones variables (Q), las que pueden actuar o no sobre el edificio, como las debidas al uso o las acciones climáticas; acciones accidentales (A), cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia, como sismo, incendio, impacto o explosión.
- Su naturaleza: en directas o indirectas.
- Su variación espacial: en fijas o libres.
- La respuesta estructural: en estáticas o dinámicas.
- La magnitud de la acción se describe por diversos valores representativos, dependiendo de las demás acciones que se deban considerar simultáneas con ella, tales como valor característico, de combinación, frecuente y casi permanente.

#### Valor característico de las acciones:

El valor característico de una acción es su principal valor representativo. Puede venir determinado por un valor medio, un valor nominal o, en los casos en que se fije mediante criterios estadísticos, por un valor correspondiente a una determinada probabilidad de ser superado durante un período de referencia, que tiene en cuenta la vida útil de la estructura y la duración de la acción.

#### Valor representativo de las acciones

El valor representativo de una acción es el valor de la misma utilizado para la comprobación de los Estados Límites. Una misma acción puede tener uno o varios valores representativos, según sea su tipo. El valor representativo de una acción se obtiene afectando su valor característico,  $F_K$ , por un factor  $\Psi_i$ .

En general, para las acciones permanentes, el valor representativo es el valor característico. Para las acciones variables, dependiendo del tipo de estructura y de las cargas consideradas, pueden existir los siguientes valores característicos:

- Valor de combinación:  $\Psi_0 Q_K$ . Es el valor de la acción cuando actúa aisladamente o con alguna otra acción variable.
- Valor frecuente:  $\Psi_1 Q_K$ . Es el valor de la acción que es sobrepasado en sólo períodos de corta duración respecto de la vida útil de la estructura.
- Valor cuasi-permanente:  $\Psi_2 Q_K$ . Es el valor de la acción que es sobrepasado durante una gran parte de la vida útil de la estructura.

#### Valor de cálculo de las acciones:

Se define como valor de cálculo de una acción el obtenido como producto del valor representativo por un coeficiente parcial de seguridad.

$$F_d = \gamma_F \cdot \Psi_i \cdot F_K$$

Siendo:

- $F_d$ : valor de cálculo de la acción  $F$ .
- $\gamma_F$ : coeficiente parcial de seguridad de la acción considerada.

#### *Coeficientes de seguridad par ELU*



Tipo de acción	Situación persistente o transitoria		Situación accidental	
	Efecto favorable	Efecto desfavorable	Efecto favorable	Efecto desfavorable
Permanente	$\gamma_G = 1,00$	$\gamma_G = 1,35$	$\gamma_G = 1,00$	$\gamma_G = 1,00$
Pretensado	$\gamma_P = 1,00$	$\gamma_P = 1,00$	$\gamma_P = 1,00$	$\gamma_P = 1,00$
Permanente de valor no constante	$\gamma_{G^*} = 1,00$	$\gamma_{G^*} = 1,50$	$\gamma_{G^*} = 1,00$	$\gamma_{G^*} = 1,00$
Variable	$\gamma_Q = 0,00$	$\gamma_Q = 1,50$	$\gamma_Q = 0,00$	$\gamma_Q = 1,00$
Accidental	—	—	$\gamma_A = 1,00$	$\gamma_A = 1,00$

#### Coeficientes de seguridad para ELS

Tipo de acción		Efecto favorable	Efecto desfavorable
Permanente		$\gamma_G = 1,00$	$\gamma_G = 1,00$
Pretensado	Armatura pretesa	$\gamma_P = 0,95$	$\gamma_P = 1,05$
	Armatura postesa	$\gamma_P = 0,90$	$\gamma_P = 1,10$
Permanente de valor no constante		$\gamma_{G^*} = 1,00$	$\gamma_{G^*} = 1,00$
Variable		$\gamma_Q = 0,00$	$\gamma_Q = 1,00$

Estos son los coeficientes dados por la norma EHE-08. Los coeficientes dados por el CTE son prácticamente los mismos.

#### Combinación de las acciones:

Para cada una de las situaciones estudiadas se establecerán las posibles combinaciones de acciones.

Cada combinación estará formada por las acciones permanentes, una acción variable determinante y una o varias acciones variables concomitantes. Cualquiera de las acciones puede ser determinante.

#### Combinación acciones ELU

Las combinaciones de acciones se realizarán según los siguientes criterios:

— Situaciones permanentes o transitorias:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G_{k,j}^* + \gamma_P P_k + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \Psi_{0,i} Q_{k,i}$$

— Situaciones accidentales:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G_{k,j}^* + \gamma_P P_k + \gamma_A A_k + \gamma_{Q,1} \Psi_{1,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \Psi_{2,i} Q_{k,i}$$

— Situaciones sísmicas:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G_{k,j}^* + \gamma_P P_k + \gamma_A A_{E,k} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \Psi_{2,i} Q_{k,i}$$

donde:

$G_{k,j}$	Valor característico de las acciones permanentes.
$G_{k,j}^*$	Valor característico de las acciones permanentes de valor no constante
$\Psi_{0,i} Q_{k,i}$	Valor representativo de combinación de las acciones variables concomitantes.
$\Psi_{1,1} Q_{k,1}$	Valor representativo frecuente de la acción variable determinante.
$\Psi_{2,i} Q_{k,i}$	Valores representativos cuasipermanentes de las acciones variables con la acción determinante o con la acción accidental.
$A_k$	Valor característico de la acción accidental.
$A_{E,k}$	Valor característico de la acción sísmica.

El Estado Límite Último de Fatiga supone comprobaciones especiales que dependen del tipo de material considerado, lo que da lugar a los criterios particulares siguientes:

- Para la comprobación a fatiga de armaduras y dispositivos de anclaje se considerará exclusivamente la situación producida por la carga variable de fatiga, tomando un coeficiente de ponderación igual a la unidad.
- Para la comprobación a fatiga del hormigón se tendrán en cuenta las solicitaciones producidas por las cargas permanentes y la carga variable de fatiga, tomando un coeficiente de ponderación igual a la unidad para ambas acciones.

#### Combinación acciones ELS

Para estos Estados Límite se consideran únicamente las situaciones de proyecto persistentes y transitorias.



En estos casos, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

— Combinación poco probable o característica:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G_{k,j}^* + \gamma_P P_k + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{l > 1} \gamma_{Q,l} \Psi_{0,l} Q_{k,l}$$

— Combinación frecuente:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G_{k,j}^* + \gamma_P P_k + \gamma_{Q,1} \Psi_{1,1} Q_{k,1} + \sum_{l > 1} \gamma_{Q,l} \Psi_{2,l} Q_{k,l}$$

— Combinación cuasipermanente:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G_{k,j}^* + \gamma_P P_k + \sum_{l > 1} \gamma_{Q,l} \Psi_{2,l} Q_{k,l}$$

2.3.5 RESISTENCIA DE LOS MATERIALES.

El valor de cálculo de la resistencia de una estructura, elemento, sección, punto o unión entre elementos se obtiene de cálculos basados en sus características geométricas a partir de modelos de comportamiento del efecto analizado, y de la resistencia de cálculo,  $f_d$ , de los materiales implicados, que en general puede expresarse como cociente entre la resistencia característica,  $f_k$ , y el coeficiente de seguridad del material. Para el caso del hormigón la resistencia de cálculo se obtendría a partir de la siguiente fórmula:

$$F_d = F_k \cdot \gamma$$

Siendo:

- $F_d$ : resistencia de cálculo
- $F_k$ : resistencia característica
- $\gamma$ : coeficiente de seguridad

Situación de proyecto	Hormigón $\gamma_c$	Acero pasivo y activo $\gamma_s$
Persistente o transitoria	1,5	1,15
Accidental	1,3	1,0

3. ACCIONES A CONSIDERAR.

3.1 INTRODUCCIÓN.

Todas las posibles acciones que actúan sobre la estructura se pueden clasificar en:

Acciones permanentes: Son aquellas referidas principalmente al peso de la estructura. En nuestro caso las cargas permanentes serán el peso del propio hormigón de la estructura, el peso de la cubierta, el peso de las losas prefabricadas del graderío, asientos y escalones, los forjados de los pasillos del graderío, barandillas y el peso producido por el falso techo de las instalaciones que irá colgado del graderío.

Acciones variables: Se dividen en:

- Sobrecargas de uso: Es todo el peso que pueda gravitar sobre la estructura debido a su uso. En este caso la sobrecarga de uso serán los espectadores que estén sentados en el graderío o en los pasillos.
- Viento: La distribución y el valor de las presiones que ejerce el viento sobre una estructura y las fuerzas resultantes dependen de la forma y de las dimensiones de la construcción, así como de la dirección relativa del viento, de la intensidad del mismo.
- Barandillas: las barandillas tienen que resistir y transmitir una carga horizontal a la estructura.
- Acciones térmicas: Los edificios y sus elementos están sometidos a deformaciones y cambios geométricos debidos a las variaciones de la temperatura del ambiente exterior. La magnitud de las mismas depende de las condiciones climáticas del lugar, la orientación y de la exposición del edificio, las características de los materiales constructivos y de los acabados o revestimientos, y del régimen de calefacción y ventilación interior, así como del aislamiento térmico.
- Nieve: La distribución y la intensidad de la carga de nieve sobre un edificio, o en particular sobre una cubierta, depende del clima del lugar, del tipo de precipitación, del relieve del entorno, de la forma del edificio o de la cubierta, de los efectos del viento, y de los intercambios térmicos en los paramentos exteriores.





Acciones accidentales: Se clasifican de la siguiente forma:

- Sismo: Las acciones sísmicas están reguladas en la NSCE, Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación.
- Impacto: No se consideran acciones de impacto sobre las estructuras proyectadas para el campo de fútbol.
- Incendio: Según lo indicado en la normativa, deben ser consideradas las mismas acciones permanentes y variables que en el cálculo de la situación persistente.

### 3.2. VALOR CARACTERÍSTICO DE LAS ACCIONES.

#### 3.2.1 ACCIONES PERMANENTES:

Peso propio de la estructura:

En nuestro caso los materiales estructurales a utilizar serán hormigón y acero. La carga se deduce de la geometría de la estructura a partir de la densidad de los materiales.

- Densidad hormigón armado: 25 kN/m<sup>3</sup>
- Densidad acero: 7850 kg/m<sup>3</sup>

Forjados:

Para los pasillos superior e inferior del graderío por los que circularán los espectadores para acceder a sus respectivos asientos se han elegido como elemento estructural unas placas aligeradas prefabricadas que se apoyarán sobre las vigas zancas.

Elemento Estructural	Tipo	Peso propio
Forjado pretensado prefabricado Placa alveolar	PRENOR-20	3,54 kN/m

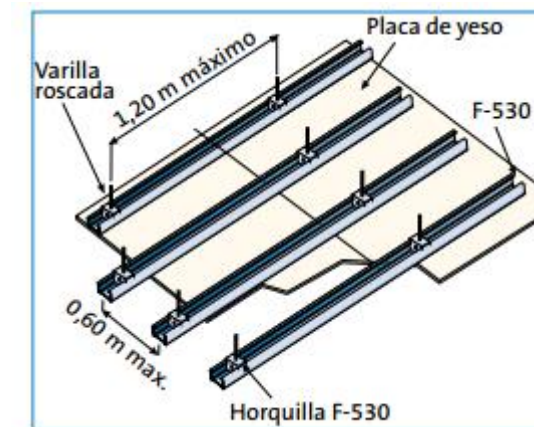
Falso techo:

El falso techo utilizado para este proyecto es un producto comercial cuyas características indicadas están garantizadas por fabricante.

Techo suspendido de estructura simple con perfiles metálico F-530. Consiste en un falso techo formado por placas de yeso unidos a través de perfiles metálicos F-530. Estos irán colgados de las losas de hormigón mediante cuelgues.

La placa de yeso será laminada y resistente a la humedad. Se unirán los perfiles metálicos mediante cuelgues y varillas roscadas atadas a las losas de hormigón.

Se supondrá un peso de 50 kg/m<sup>2</sup> sobre las losas prefabricadas del graderío.



Barandillas:

Las barandillas utilizadas en el campo de fútbol son productos comerciales cuya resistencia a las cargas indicadas está garantizada por el fabricante, por lo que no se calculan en el presente proyecto.

Se supondrá una carga lineal de 0.1 kN/m

Gradas prefabricadas:

Las gradas utilizadas para este proyecto serán productos comerciales cuyas resistencia a las cargas y demás características estarán garantizadas por el fabricante, por lo que no se calculan en este proyecto.

Las gradas serán de hormigón y tendrán unas dimensiones de 45 cm de canto de tabica y 85 cm de huella. Su longitud máxima podrá ser de 7,50 metros por lo que se separarán los pórticos 7 metros.

Su peso son de 2,5 kN/m.

Carga panel sándwich cubierta:

Para la cubierta se utilizará un panel comercial tipo sándwich de peso propio 10 kg/ m<sup>2</sup>.



Otras cargas muertas:

- Asientos: Serán también asientos comerciales de 0,0186 kN/asiento
- Peldaños prefabricados: Serán peldaños suministrados por la misma empresa que suministre las gradas prefabricadas. Serán peldaños dobles de 29 cm de huella y 15 cm de tabica. Su longitud, al igual que la de los pasillos de las escaleras será de 1,20 metros. Tendrá un peso de 185 Kg por peldaño.



Cargas permanentes	
Tipo de carga	Peso
Hormigón armado estructural	25 kN/m <sup>3</sup>
Acero estructural	78 kN/m <sup>3</sup>
Placa alveolar	3,54 kN/m
Falso techo	0,5 kN/m
Barandillas	0.1 kN/m
Gradas prefabricadas	2,5 kN/m
Asientos	0,0186 kN/asiento
Peldaños prefabricados	1,81 kN/peldaño
Panel sandwich	0,1 kN/m <sup>2</sup>

**3.2.2. ACCIONES VARIABLES.**

Sobrecargas de uso:

Son las cargas debidas al uso de la instalación. En este caso nuestras sobrecargas de uso serán el peso de los espectadores que estén sentados en el graderío y aquellos que circulen por los pasillos inferior y superior.

Utilizaremos las sobrecargas de uso dadas por el CTE en su DB acciones en la edificación.

**Tabla 3.1. Valores característicos de las sobrecargas de uso**

Categoría de uso		Subcategorías de uso		Carga uniforme [kN/m <sup>2</sup> ]	Carga concentrada [kN]
A	Zonas residenciales	A1	Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles	2	2
		A2	Trasteros	3	2
B	Zonas administrativas			2	2
C	Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D)	C1	Zonas con mesas y sillas	3	4
		C2	Zonas con asientos fijos	4	4
		C3	Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.	5	4
		C4	Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	7
		C5	Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)	5	4
D	Zonas comerciales	D1	Locales comerciales	5	4
		D2	Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7
E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)			2	20 <sup>(1)</sup>
F	Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente <sup>(2)</sup>			1	2
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación <sup>(3)</sup>	G1 <sup>(7)</sup>	Cubiertas con inclinación inferior a 20°	1 <sup>(4), (6)</sup>	2
		G2	Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) <sup>(5)</sup>	0,4 <sup>(4)</sup>	1
			Cubiertas con inclinación superior a 40°	0	2

Zonas de acceso al público:

- Zonas con asientos fijos: 4 kN/m<sup>2</sup>
- Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas: 5 kN/m<sup>2</sup>

Sobrecarga de uso horizontal debida a las barandillas de seguridad:

**Tabla 3.3 Acciones sobre las barandillas y otros elementos divisorios**

Categoría de uso	Fuerza horizontal [kN/m]
C5	3,0
C3, C4, E, F	1,6
Resto de los casos	0,8

En nuestro caso, se trata de C3, por lo que tendremos que tener una fuerza horizontal de 1,6 kN/m .



Acción del viento sobre el graderío:

- Zona eólica: C
- Grado de aspereza: III. Zona rural accidentada o llana con obstáculos

La acción del viento se calcula a partir de la presión estática  $q_e$  que actúa en la dirección perpendicular a la superficie expuesta. El programa obtiene de forma automática dicha presión, conforme a los criterios del Código Técnico de la Edificación DB-SE AE, en función de la geometría del edificio, la zona eólica y grado de aspereza seleccionados, y la altura sobre el terreno del punto considerado:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

Donde:

$q_b$  Es la presión dinámica del viento conforme al mapa eólico del Anejo D.

$c_e$  Es el coeficiente de exposición, determinado conforme a las especificaciones del Anejo D.2, en función del grado de aspereza del entorno y la altura sobre el terreno del punto considerado.

$c_p$  Es el coeficiente eólico o de presión, calculado según la tabla 3.5 del apartado 3.3.4, en función de la esbeltez del edificio en el plano paralelo al viento.

	Viento X			Viento Y		
$q_b$ (t/m <sup>2</sup> )	esbeltez	$c_p$ (presión)	$c_p$ (succión)	esbeltez	$c_p$ (presión)	$c_p$ (succión)
0.05	0.06	0.70	-0.30	0.70	0.78	-0.40

Anchos de banda

Plantas	Ancho de banda Y (m)	Ancho de banda X (m)
En todas las plantas	7.05	88.40

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Coeficientes de Cargas

+X: 1.00      -X:1.00  
+Y: 1.00      -Y:1.00

Cargas de viento		
Planta	Viento X (t)	Viento Y (t)
Graderio	0.967	14.289
Instalaciones	1.624	23.990

Conforme al artículo 3.3.2., apartado 2 del Documento Básico AE, se ha considerado que las fuerzas de viento por planta, en cada dirección del análisis, actúan con una excentricidad de  $\pm 5\%$  de la dimensión máxima del edificio.

Acción del viento en cubierta:

Para la acción del viento en cubierta se tendrán en cuenta lo establecido en el CTE DB Acciones en la edificación. Se escogerá la peor de todas las combinaciones posibles sobre cubiertas de marquesinas, ya que es el caso más parecido a nuestra cubierta en este proyecto.

Temperaturas:

En estructuras habituales de hormigón estructural formadas por pilares y vigas, pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan de juntas de dilatación a una distancia máxima aproximada de 40 metros. Por lo que será necesario disponer una junta de dilatación en la mitad del graderío.

Las acciones químicas, físicas y biológicas:



Las acciones químicas que pueden causar la corrosión de los elementos de acero se pueden caracterizar mediante la velocidad de corrosión que se refiere a la pérdida de acero por unidad de superficie del elemento afectado y por unidad de tiempo. La velocidad de corrosión depende de parámetros ambientales tales como la disponibilidad del agente agresivo necesario para que se active el proceso de la corrosión, la temperatura, la humedad relativa, el viento o la radiación solar, pero también de las características del acero y del tratamiento de sus superficies, así como de la geometría de la estructura y de sus detalles constructivos. El sistema de las estructuras de hormigón estructural se regirá por el Art.3.4.2 del DB-SE-AE.

#### Acciones accidentales (A)

Aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia: sismo, incendio, impacto o explosión. No se tendrán en cuenta en este proyecto.

#### Acciones sísmicas

Las acciones debidas al sismo están definidas en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02.

El edificio a construir se encuentra dentro de la clasificación de acceso al público, construcción de normal importancia, y su tipología de estructura está basada en pórticos de hormigón por vigas y pilares in situ, y algún elemento prefabricado.

En el ayuntamiento de Pontevedra la  $A_b$  (aceleración sísmica básica) es menor que la aceleración de la gravedad por 0,04, es decir  $A_b < 0,04g$  por lo que no es preciso aplicar la norma sismorresistente.

### **4. MODELACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA.**

#### **4.1. INTRODUCCIÓN.**

Mediante el programa informático CYPE. Se realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, brochales y viguetas. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando seis grados de libertad y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo. A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden.

La cubierta se realizará con el programa Nuevo Metal 3D e irá integrado en la estructura del graderío de manera que transmita los esfuerzos adecuadamente.

Se han marcado como máximas deformaciones:

- Límite de flecha total=  $L/250$
- Límite de flecha activa=  $L/400$

#### **4.2. ESTRUCTURA DEL GRADERÍO Y CUBIERTA.**

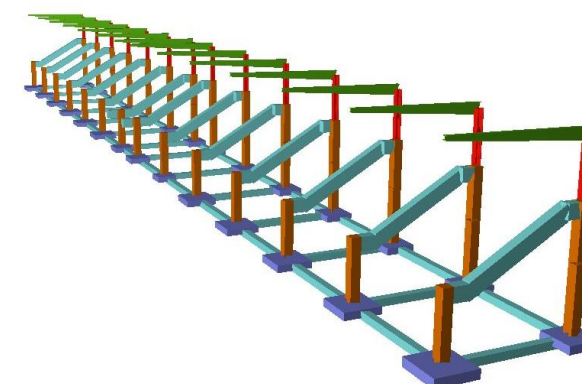
El sistema estructural escogido para este proyecto consta de 14 pórticos de hormigón separados 7 metros cada uno. Se realizará un hormigonado in situ por lo que ha sido necesario el dimensionamiento de todos los elementos estructurales así como de su armadura.

Cada pórtico está formado por dos columnas de 2,80 metros de alto y 5,5 metros. Se trata de columnas cuadradas de 0,5x 0,5 metros. Estarán unidas por una viga zanca sobre las que se apoyarán las losas del graderío. Estas vigas son de sección rectangular de 0,7x 0,5 metros.

Sobre cada pórtico se apoyarán las losas prefabricadas de hormigón sobre las que pondrán los asientos del graderío. Estas losas irán apoyadas sobre la parte inclinada de las vigas.

El hormigón empleado para toda la estructura es de HA-35.

Los pasillos inferiores y superiores del graderío estarán formados por una placa de hormigón aligerada e irá apoyada sobre las partes horizontales de las vigas zancas.





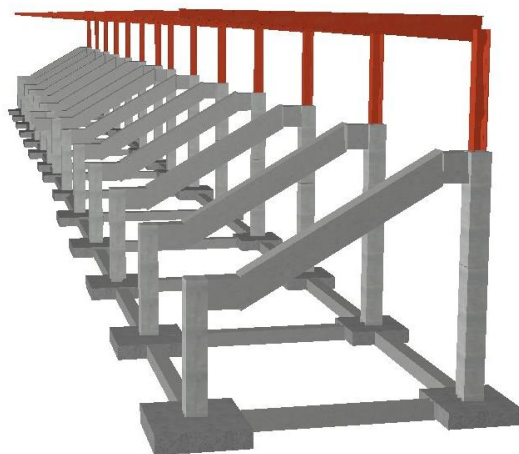


La cubierta estará formada por pórticos marquesina y cada pórtico irá empotrado en las columnas de 5,5 metros de altura mediante una placa de anclaje.

Las columnas serán perfiles HEB 320 y las vigas estarán inclinadas para poder conseguir una pendiente de 5 % por ciento. Es la inclinación mínima que ha de tener una cubierta con paneles nervados para poder evacuar el agua de la lluvia adecuadamente.

Las vigas serán vigas doble T armadas de sección variable IA 600/200x20x200x30. Las vigas irán empotradas a la columna con una unión de tornillos pretensados.

Sobre estas vigas irán apoyadas las correas que serán vigas de IPE 220 que transmitirán las cargas de la cubierta a vigas de sección variable.



Todas las cargas se introducirán en el programa utilizando el área de competencia de cada elemento estructural.

En los Apéndices de este anejo se resumirán todos los cálculos hechos así como las armaduras de cada elemento que podrán verse también en los Planos.

#### 4.3. CIMENTACIÓN.

##### 4.3.1. MÉTODO DE CÁLCULO:

El método de cálculo empleado para el dimensionamiento de los cimientos se ha basado en la Teoría de los Estados Limites Últimos (apartado 3.2.1 DB-SE) y los Estados Limites de Servicio (apartado 3.2.2 DBSE). El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.

Las posteriores verificaciones de los Estados Limites están basadas en el uso de un modelo adecuado para el sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma.

##### 4.3.2. ACCIONES:

Para el cálculo de las cimentaciones de la estructura de la gradería, que incluye la propia gradería y la zona de vestuarios, se han considerado las acciones que se resumen en el presente anejo y las acciones geotécnicas que transmiten o generan a través del terreno en que se apoya, todo ello según el Documento Básico de Seguridad Estructural, concretamente, apartados 4.3, 4.4 y 4.5.

##### 4.3.3. ESTUDIO GEOTÉCNICO:

El análisis y dimensionamiento de la cimentación exige el conocimiento previo de las características del terreno de apoyo, la tipología del edificio previsto y el entorno donde se ubica la construcción.

Para ello se ha llevado a cabo un estudio de geología y geotecnia previo, incluido en el anejo número V del presente proyecto, en el que se detallan los datos obtenidos en campo a fin de conocer en profundidad el terreno sobre el que se situarán las estructuras y así estimar una tensión admisible del terreno. Así obtenemos que las características del subsuelo obtenidas en las prospecciones evidencian un tramo superior competente de compacidad óptima correspondiente a los suelos esquistosos con espesores que alcanzan hasta 4 m por lo que no será necesario alcanzar grandes profundidades ni contemplar apoyos por debajo del nivel anterior. La tensión admisible,  $\sigma_{adm}$ , calculada es de 5,34 kg/cm<sup>2</sup>.

##### 4.3.4. DESCRIPCIÓN:

Se han diseñado zapatas aisladas para todos los pilares. Las zapatas irán unidas por medio de vigas centradoras y de atado, de acuerdo a lo indicado en el apartado de Planos. La cota de cimentación será de 1 metro de profundidad



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE  
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

**REMODELACIÓN CAMPO DE FÚTBOL DE VERDUCIDO (PONTEVEDRA)**

**DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA. ANEJO Nº VII: CÁLCULOS ESTRUCTURALES**

---



ÍNDICE

ÍNDICE.....1

1.- MATERIALES.....2

1.1.- HORMIGONES.....2

1.2.- ACEROS POR ELEMENTO Y POSICIÓN. ....2

1.2.1.- ACEROS EN BARRAS. ....2

1.2.2.- ACEROS EN PERFILES. ....2

2.- ARMADO DE PILARES.....2

3.- COMPROBACIÓN DE LA RESISTENCIA A CORTANTE EN PILARES DE HORMIGÓN.....3

4.- PÉSIMOS DE PILARES.....4

5.- LISTADO DE MEDICIÓN DE PILARES. ....27

6.- SUMATORIO DE ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS Y PLANTA. ....29

6.1.- RESUMIDO. ....29



1.- MATERIALES.

1.1.- HORMIGONES.

Elemento	Hormigón	$f_{ck}$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$\gamma_c$
Pilares y pantallas	HA-35	357	1.40
Muros	HA-35	357	1.50

1.2.- ACEROS POR ELEMENTO Y POSICIÓN.

1.2.1.- ACEROS EN BARRAS.

Para todos los elementos estructurales de la obra: B 500 S;  $f_{yk}$  = 5097 kp/cm<sup>2</sup>;  $\gamma_s$  = 1.15

1.2.2.- ACEROS EN PERFILES.

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (kp/cm <sup>2</sup> )	Módulo de elasticidad (kp/cm <sup>2</sup> )
Aceros conformados	S235	2396	2140673
Aceros laminados	S275	2803	2140673

2.- ARMADO DE PILARES.

■ Tramo: Nivel inicial / nivel final del tramo entre plantas.

■ Armaduras:

Primer sumando: Armadura de esquina.

Segundo sumando: Armadura de cara X.

Tercer sumando: Armadura de cara Y.

■ Estribos: Se indica solamente el estribo perimetral dispuesto. Si existen otros estribos y ramas debe consultar el dibujo del cuadro de pilares. Pueden existir distintas separaciones en cabeza, pie y nudo, que puede consultar en opciones y despiece de pilares.

■ H: Altura libre del tramo de pilar sin arriostramiento intermedio.

■ Hpx: Longitud de pandeo del tramo de pilar en dirección 'X'.

■ Hpy: Longitud de pandeo del tramo de pilar en dirección 'Y'.

■ Pésimos: Esfuerzos pésimos (mayorados), correspondientes a la peor combinación que produce las mayores tensiones y/o deformaciones. Incluye la amplificación de esfuerzos debidos a los efectos de segundo orden y excentricidad adicional por pandeo.

■ Referencia: Esfuerzos pésimos (mayorados), correspondientes a la peor combinación que produce las mayores tensiones y/o deformaciones. Incluye la amplificación de esfuerzos debidos a los efectos de segundo orden (no incluye pandeo).

■ Nota:

Los esfuerzos están referidos a ejes locales del pilar.

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Armaduras	Estribos	H (m)	Hpx (m)	Hpy (m)	Pésimos			Referencia		
									N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
P1	Instalaciones	50x50	-1.00/1.50	4Ø12 +4Ø12 +4Ø12	Ø6c/15 cm	2.50	2.50	2.50	27.20	0.00	18.43	27.20	0.00	18.43
P1'	Graderio	50x50	2.20/4.20	4Ø16 +6Ø16 +2Ø12	Ø6c/15 cm	5.20	5.20	5.20	18.38	0.00	24.56	18.38	0.00	24.56
	Instalaciones	50x50	-1.00/2.20	4Ø16 +6Ø16 +2Ø12	Ø6c/15 cm	5.20	5.20	5.20	22.77	0.46	15.23	22.77	0.46	15.23
P2	Instalaciones	50x50	-1.00/1.50	4Ø16 +4Ø12 +4Ø12	Ø6c/15 cm	2.50	2.50	2.50	39.02	0.09	24.27	39.02	0.09	24.27
P2'	Graderio	50x50	2.20/4.20	4Ø16 +6Ø16 +4Ø16	Ø6c/20 cm	5.20	5.20	5.20	28.86	0.00	31.91	28.86	0.00	31.91
	Instalaciones	50x50	-1.00/2.20	4Ø16 +6Ø16 +4Ø16	Ø6c/20 cm	5.20	5.20	5.20	37.90	0.45	20.98	37.90	0.45	20.98
P3	Instalaciones	50x50	-1.00/1.50	4Ø16 +4Ø12 +4Ø12	Ø6c/15 cm	2.50	2.50	2.50	39.03	0.08	24.27	39.03	0.08	24.27
P3'	Graderio	50x50	2.20/4.20	4Ø16 +6Ø16 +4Ø16	Ø6c/20 cm	5.20	5.20	5.20	28.86	0.00	31.91	28.86	0.00	31.91
	Instalaciones	50x50	-1.00/2.20	4Ø16 +6Ø16 +4Ø16	Ø6c/20 cm	5.20	5.20	5.20	37.90	0.45	20.98	37.90	0.45	20.98
P4	Instalaciones	50x50	-1.00/1.50	4Ø16 +4Ø12 +4Ø12	Ø6c/15 cm	2.50	2.50	2.50	39.18	0.00	24.27	39.18	0.00	24.27
P4'	Graderio	50x50	2.20/4.20	4Ø16 +6Ø16 +4Ø16	Ø6c/20 cm	5.20	5.20	5.20	28.86	0.00	31.91	28.86	0.00	31.91
	Instalaciones	50x50	-1.00/2.20	4Ø16 +6Ø16 +4Ø16	Ø6c/20 cm	5.20	5.20	5.20	37.90	0.45	20.98	37.90	0.45	20.98
P5	Instalaciones	50x50	-1.00/1.50	4Ø16 +4Ø12 +4Ø12	Ø6c/15 cm	2.50	2.50	2.50	39.18	0.00	24.27	39.18	0.00	24.27
P5'	Graderio	50x50	2.20/4.20	4Ø16 +6Ø16 +4Ø16	Ø6c/20 cm	5.20	5.20	5.20	28.86	0.00	31.91	28.86	0.00	31.91
	Instalaciones	50x50	-1.00/2.20	4Ø16 +6Ø16 +4Ø16	Ø6c/20 cm	5.20	5.20	5.20	37.90	0.45	20.98	37.90	0.45	20.98
P6	Instalaciones	50x50	-1.00/1.50	4Ø16 +4Ø12 +4Ø12	Ø6c/15 cm	2.50	2.50	2.50	39.18	0.00	24.27	39.18	0.00	24.27
P6'	Graderio	50x50	2.20/4.20	4Ø16 +6Ø16 +4Ø16	Ø6c/20 cm	5.20	5.20	5.20	28.86	0.00	31.91	28.86	0.00	31.91
	Instalaciones	50x50	-1.00/2.20	4Ø16 +6Ø16 +4Ø16	Ø6c/20 cm	5.20	5.20	5.20	37.90	0.44	20.98	37.90	0.44	20.98
P7	Instalaciones	50x50	-1.00/1.50	4Ø16 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	2.50	2.50	2.50	41.04	0.06	17.53	41.04	0.06	17.53
P7'	Graderio	50x50	2.20/4.20	4Ø20 +2Ø20 +2Ø12	Ø6c/15 cm	5.20	5.20	5.20	20.93	0.00	24.18	20.93	0.00	24.18
	Instalaciones	50x50	-1.00/2.20	4Ø20 +2Ø20 +2Ø12	Ø6c/15 cm	5.20	5.20	5.20	25.32	0.44	14.78	25.32	0.44	14.78
P8	Instalaciones	50x50	-1.00/1.50	4Ø16 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	2.50	2.50	2.50	41.04	0.07	17.53	41.04	0.07	17.53
P8'	Graderio	50x50	2.20/4.20	4Ø20 +2Ø20 +2Ø12	Ø6c/15 cm	5.20	5.20	5.20	20.93	0.00	24.18	20.93	0.00	24.18
	Instalaciones	50x50	-1.00/2.20	4Ø20 +2Ø20 +2Ø12	Ø6c/15 cm	5.20	5.20	5.20	25.32	0.46	14.78	25.32	0.46	14.78
P9	Instalaciones	50x50	-1.00/1.50	4Ø16 +4Ø16 +2Ø12	Ø6c/15 cm	2.50	2.50	2.50	41.69	0.00	25.80	41.69	0.00	25.80
P9'	Graderio	50x50	2.20/4.20	4Ø20 +6Ø16 +2Ø20	Ø6c/20 cm	5.20	5.20	5.20	31.03	0.00	33.85	31.03	0.00	33.85
	Instalaciones	50x50	-1.00/2.20	4Ø20 +6Ø16 +2Ø20	Ø6c/20 cm	5.20	5.20	5.20	35.42	0.48	21.66	35.42	0.48	21.66
P10	Instalaciones	50x50	-1.00/1.50	4Ø16 +4Ø12 +4Ø12	Ø6c/15 cm	2.50	2.50	2.50	39.03	0.08	24.27	39.03	0.08	24.27
P10'	Graderio	50x50	2.20/4.20	4Ø16 +6Ø16 +4Ø16	Ø6c/20 cm	5.20	5.20	5.20	28.86	0.00	31.91	28.86	0.00	31.91
	Instalaciones	50x50	-1.00/2.20	4Ø16 +6Ø16 +4Ø16	Ø6c/20 cm	5.20	5.20	5.20	37.90	0.45	20.98	37.90	0.45	20.98
P11	Instalaciones	50x50	-1.00/1.50	4Ø16 +4Ø12 +4Ø12	Ø6c/15 cm	2.50	2.50	2.50	39.18	0.00	24.27	39.18	0.00	24.27
P12	Instalaciones	50x50	-1.00/1.50	4Ø16 +4Ø12 +4Ø12	Ø6c/15 cm	2.50	2.50	2.50	39.18	0.00	24.27	39.18	0.00	24.27
P12'	Graderio	50x50	2.20/4.20	4Ø16 +6Ø16 +4Ø16	Ø6c/20 cm	5.20	5.20	5.20	28.86	0.00	31.91	28.86	0.00	31.91
	Instalaciones	50x50	-1.00/2.20	4Ø16 +6Ø16 +4Ø16	Ø6c/20 cm	5.20	5.20	5.20	37.90	0.45	20.98	37.90	0.45	20.98
P13	Instalaciones	50x50	-1.00/1.50	4Ø16 +4Ø12 +4Ø12	Ø6c/15 cm	2.50	2.50	2.50	39.18	0.00	24.27	39.18	0.00	24.27
P13'	Graderio	50x50	2.20/4.20	4Ø16 +6Ø16 +4Ø16	Ø6c/20 cm	5.20	5.20	5.20	28.86	0.00	31.91	28.86	0.00	31.91



Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Armaduras	Estribos	H (m)	Hpx (m)	Hpy (m)	Pésimos			Referencia		
									N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
	Instalaciones	50x50	-1.00/2.20	4Ø16 +6Ø16 +4Ø16	Ø6c/20 cm	5.20	5.20	5.20	37.90	0.45	20.98	37.90	0.45	20.98
P14	Instalaciones	50x50	-1.00/1.50	4Ø12 +4Ø12 +4Ø12	Ø6c/15 cm	2.50	2.50	2.50	27.20	0.00	18.43	27.20	0.00	18.43
P14'	Graderio	50x50	2.20/4.20	4Ø16 +6Ø16 +4Ø16	Ø6c/20 cm	5.20	5.20	5.20	28.86	0.00	31.91	28.86	0.00	31.91
	Instalaciones	50x50	-1.00/2.20	4Ø16 +6Ø16 +4Ø16	Ø6c/20 cm	5.20	5.20	5.20	37.90	0.44	20.98	37.90	0.44	20.98
P15'	Graderio	50x50	2.20/4.20	4Ø16 +6Ø16 +2Ø12	Ø6c/15 cm	5.20	5.20	5.20	18.38	0.00	24.56	18.38	0.00	24.56
	Instalaciones	50x50	-1.00/2.20	4Ø16 +6Ø16 +2Ø12	Ø6c/15 cm	5.20	5.20	5.20	22.77	0.46	15.23	22.77	0.46	15.23

3.- COMPROBACIÓN DE LA RESISTENCIA A CORTANTE EN PILARES DE HORMIGÓN.

■ Tramo: Nivel inicial / nivel final del tramo entre plantas.

■ Armaduras:

Primer sumando: Armadura de esquina.

Segundo sumando: Armadura de cara X.

Tercer sumando: Armadura de cara Y.

■ Estribos: Se indica solamente el estribo perimetral dispuesto. Si existen otros estribos y ramas debe consultar el dibujo del cuadro de pilares. Pueden existir distintas separaciones en cabeza, pie y nudo, que puede consultar en opciones y despiece de pilares.

■ Pésimos: Esfuerzos cortantes (mayorados) correspondientes a la combinación que produce el estado de tensiones tangenciales más desfavorable.

■ Nsd: Axil de cálculo [(+) compresión, (-) tracción]

■ Vsdx, Vsdy: Cortante de cálculo en cada dirección

■ Vrd1x, Vrd1y: Esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua en el alma (en cada dirección)

■ Vrd2x, Vrd2y: Esfuerzo cortante de agotamiento por tracción en el alma (en cada dirección)

■ Comprobación de la interacción en las dos direcciones (CCi):

■ Origen de los esfuerzos pésimos:

G: Sólo gravitatorias

GV: Gravitatorias + viento

GS: Gravitatorias + sismo

GVS: Gravitatorias + viento + sismo

■ Cumple:

Sí: Indica que el valor de CCi es ≤ 1 para las dos comprobaciones

No: Indica que el valor de CCi es > 1 para alguna de las dos comprobaciones o que la separación de estribos es mayor que la exigida por la norma

■ Nota:

Los esfuerzos están referidos a ejes locales del pilar.

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Armaduras	Estribos	Pésimos										Cumple
						Nsd (t)	Vsdx (t)	Vrd1x (t)	Vrd2x (t)	Vsdy (t)	Vrd1y (t)	Vrd2y (t)	CC1	CC2	Origen	
P1	Instalaciones	50x50	-1.00/1.50	4Ø12 +4Ø12 +4Ø12	Ø6c/15 cm	27.20	0.07	173.17	24.10	10.62	173.17	24.10	0.06	0.44	GV	Sí
P1'	Graderio	50x50	2.20/4.20	4Ø16 +6Ø16 +2Ø12	Ø6c/15 cm	18.38	0.06	172.66	20.07	-7.65	172.40	22.10	0.04	0.35	GV	Sí
	Instalaciones	50x50	-1.00/2.20	4Ø16 +6Ø16 +2Ø12	Ø6c/15 cm	20.07	0.09	172.66	20.30	-7.65	172.40	22.33	0.04	0.34	GV	Sí
P2	Instalaciones	50x50	-1.00/1.50	4Ø16 +4Ø12 +4Ø12	Ø6c/15 cm	39.18	0.07	172.78	26.59	13.02	172.78	26.59	0.08	0.49	GV	Sí
P2'	Graderio	50x50	2.20/4.20	4Ø16 +6Ø16 +4Ø16	Ø6c/20 cm	28.86	0.06	172.40	22.78	-10.04	172.40	21.18	0.06	0.47	GV	Sí
	Instalaciones	50x50	-1.00/2.20	4Ø16 +6Ø16 +4Ø16	Ø6c/20 cm	30.55	0.09	172.40	23.01	-10.04	172.40	21.40	0.06	0.47	GV	Sí
P3	Instalaciones	50x50	-1.00/1.50	4Ø16 +4Ø12 +4Ø12	Ø6c/15 cm	39.18	0.07	172.78	26.59	13.02	172.78	26.59	0.08	0.49	GV	Sí
P3'	Graderio	50x50	2.20/4.20	4Ø16 +6Ø16 +4Ø16	Ø6c/20 cm	28.86	0.06	172.40	22.78	-10.04	172.40	21.18	0.06	0.47	GV	Sí
	Instalaciones	50x50	-1.00/2.20	4Ø16 +6Ø16 +4Ø16	Ø6c/20 cm	30.55	0.09	172.40	23.01	-10.04	172.40	21.40	0.06	0.47	GV	Sí
P4	Instalaciones	50x50	-1.00/1.50	4Ø16 +4Ø12 +4Ø12	Ø6c/15 cm	39.18	0.07	172.78	26.59	13.02	172.78	26.59	0.08	0.49	GV	Sí
P4'	Graderio	50x50	2.20/4.20	4Ø16 +6Ø16 +4Ø16	Ø6c/20 cm	28.86	0.06	172.40	22.78	-10.04	172.40	21.18	0.06	0.47	GV	Sí
	Instalaciones	50x50	-1.00/2.20	4Ø16 +6Ø16 +4Ø16	Ø6c/20 cm	30.55	0.09	172.40	23.01	-10.04	172.40	21.40	0.06	0.47	GV	Sí
P5	Instalaciones	50x50	-1.00/1.50	4Ø16 +4Ø12 +4Ø12	Ø6c/15 cm	39.18	0.07	172.78	26.59	13.02	172.78	26.59	0.08	0.49	GV	Sí
P5'	Graderio	50x50	2.20/4.20	4Ø16 +6Ø16 +4Ø16	Ø6c/20 cm	28.86	0.06	172.40	22.78	-10.04	172.40	21.18	0.06	0.47	GV	Sí
	Instalaciones	50x50	-1.00/2.20	4Ø16 +6Ø16 +4Ø16	Ø6c/20 cm	30.55	0.09	172.40	23.01	-10.04	172.40	21.40	0.06	0.47	GV	Sí
P6	Instalaciones	50x50	-1.00/1.50	4Ø16 +4Ø12 +4Ø12	Ø6c/15 cm	39.18	0.07	172.78	26.59	13.02	172.78	26.59	0.08	0.49	GV	Sí
P6'	Graderio	50x50	2.20/4.20	4Ø16 +6Ø16 +4Ø16	Ø6c/20 cm	28.86	0.06	172.40	22.78	-10.04	172.40	21.18	0.06	0.47	GV	Sí
	Instalaciones	50x50	-1.00/2.20	4Ø16 +6Ø16 +4Ø16	Ø6c/20 cm	30.55	0.09	172.40	23.01	-10.04	172.40	21.40	0.06	0.47	GV	Sí
P7	Instalaciones	50x50	-1.00/1.50	4Ø16 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	41.02	0.13	172.66	24.43	10.47	172.66	24.43	0.06	0.43	GV	Sí
P7'	Graderio	50x50	2.20/4.20	4Ø20 +2Ø20 +2Ø12	Ø6c/15 cm	20.93	0.06	172.15	22.72	-7.49	171.64	23.44	0.04	0.32	GV	Sí
	Instalaciones	50x50	-1.00/2.20	4Ø20 +2Ø20 +2Ø12	Ø6c/15 cm	22.62	0.09	172.15	22.95	-7.49	171.64	23.66	0.04	0.32	GV	Sí
P8	Instalaciones	50x50	-1.00/1.50	4Ø16 +2Ø12 +2Ø12	Ø6c/15 cm	41.02	0.13	172.66	24.43	10.47	172.66	24.43	0.06	0.43	GV	Sí
P8'	Graderio	50x50	2.20/4.20	4Ø20 +2Ø20 +2Ø12	Ø6c/15 cm	20.93	0.06	172.15	22.72	-7.49	171.64	23.44	0.04	0.32	GV	Sí
	Instalaciones	50x50	-1.00/2.20	4Ø20 +2Ø20 +2Ø12	Ø6c/15 cm	22.62	0.09	172.15	22.95	-7.49	171.64	23.66	0.04	0.32	GV	Sí
P9	Instalaciones	50x50	-1.00/1.50	4Ø16 +4Ø16 +2Ø12	Ø6c/15 cm	41.69	0.07	172.66	23.23	13.65	172.40	27.63	0.08	0.49	GV	Sí



APÉNDICE A: PILARES

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Armaduras	Estribos	Pésimos										Cumple
						Nsd (t)	Vsdx (t)	Vrd1x (t)	Vrd2x (t)	Vsdy (t)	Vrd1y (t)	Vrd2y (t)	CC1	CC2	Origen	
P9'	Graderio	50x50	2.20/4.20	4Ø20 +6Ø16 +2Ø20	Ø6c/20 cm	31.03	0.06	171.64	21.18	-10.67	172.09	22.16	0.06	0.48	GV	Sí
	Instalaciones	50x50	-1.00/2.20	4Ø20 +6Ø16 +2Ø20	Ø6c/20 cm	32.72	0.09	171.64	21.41	-10.67	172.09	22.39	0.06	0.48	GV	Sí
P10	Instalaciones	50x50	-1.00/1.50	4Ø16 +4Ø12 +4Ø12	Ø6c/15 cm	39.18	0.07	172.78	26.59	13.02	172.78	26.59	0.08	0.49	GV	Sí
P10'	Graderio	50x50	2.20/4.20	4Ø16 +6Ø16 +4Ø16	Ø6c/20 cm	28.86	0.06	172.40	22.78	-10.04	172.40	21.18	0.06	0.47	GV	Sí
	Instalaciones	50x50	-1.00/2.20	4Ø16 +6Ø16 +4Ø16	Ø6c/20 cm	30.55	0.09	172.40	23.01	-10.04	172.40	21.40	0.06	0.47	GV	Sí
P11	Instalaciones	50x50	-1.00/1.50	4Ø16 +4Ø12 +4Ø12	Ø6c/15 cm	39.18	0.07	172.78	26.59	13.02	172.78	26.59	0.08	0.49	GV	Sí
P12	Instalaciones	50x50	-1.00/1.50	4Ø16 +4Ø12 +4Ø12	Ø6c/15 cm	39.18	0.07	172.78	26.59	13.02	172.78	26.59	0.08	0.49	GV	Sí
P12'	Graderio	50x50	2.20/4.20	4Ø16 +6Ø16 +4Ø16	Ø6c/20 cm	28.86	0.06	172.40	22.78	-10.04	172.40	21.18	0.06	0.47	GV	Sí
	Instalaciones	50x50	-1.00/2.20	4Ø16 +6Ø16 +4Ø16	Ø6c/20 cm	30.55	0.09	172.40	23.01	-10.04	172.40	21.40	0.06	0.47	GV	Sí
P13	Instalaciones	50x50	-1.00/1.50	4Ø16 +4Ø12 +4Ø12	Ø6c/15 cm	39.18	0.07	172.78	26.59	13.02	172.78	26.59	0.08	0.49	GV	Sí
P13'	Graderio	50x50	2.20/4.20	4Ø16 +6Ø16 +4Ø16	Ø6c/20 cm	28.86	0.06	172.40	22.78	-10.04	172.40	21.18	0.06	0.47	GV	Sí
	Instalaciones	50x50	-1.00/2.20	4Ø16 +6Ø16 +4Ø16	Ø6c/20 cm	30.55	0.09	172.40	23.01	-10.04	172.40	21.40	0.06	0.47	GV	Sí
P14	Instalaciones	50x50	-1.00/1.50	4Ø12 +4Ø12 +4Ø12	Ø6c/15 cm	27.20	0.07	173.17	24.10	10.62	173.17	24.10	0.06	0.44	GV	Sí
P14'	Graderio	50x50	2.20/4.20	4Ø16 +6Ø16 +4Ø16	Ø6c/20 cm	28.86	0.06	172.40	22.78	-10.04	172.40	21.18	0.06	0.47	GV	Sí
	Instalaciones	50x50	-1.00/2.20	4Ø16 +6Ø16 +4Ø16	Ø6c/20 cm	30.55	0.09	172.40	23.01	-10.04	172.40	21.40	0.06	0.47	GV	Sí
P15'	Graderio	50x50	2.20/4.20	4Ø16 +6Ø16 +2Ø12	Ø6c/15 cm	18.38	0.06	172.66	20.07	-7.65	172.40	22.10	0.04	0.35	GV	Sí
	Instalaciones	50x50	-1.00/2.20	4Ø16 +6Ø16 +2Ø12	Ø6c/15 cm	20.07	0.09	172.66	20.30	-7.65	172.40	22.33	0.04	0.34	GV	Sí

4.- PÉSIMOS DE PILARES.

- Tramo: Nivel inicial / nivel final del tramo entre plantas.
- Piso superior: Es la sección correspondiente a la base del tramo superior al tramo anterior.
- Pésimos: Esfuerzos pésimos, correspondientes a las combinaciones que cumplen para el armado actual, pero no cumplen con el anterior armado de la tabla. Incluye la amplificación de esfuerzos debidos a los efectos de segundo orden y excentricidad adicional por pandeo. Las columnas de pésimos que estén vacías indican que el pilar no cumple.
- Referencia: Esfuerzos pésimos, correspondientes a las combinaciones que cumplen para el armado actual, pero no cumplen con el anterior armado de la tabla. Incluye la amplificación de esfuerzos debidos a los efectos de segundo orden (no incluye pandeo).

■ Nota:  
Los esfuerzos están referidos a ejes locales del pilar.

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
P1	Instalaciones	50x50	-1.00/1.50	29.41	0.23	5.65	29.41	0.23	5.65
				29.41	0.00	5.65	29.41	0.00	5.65

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
				29.31	0.23	8.13	29.31	0.23	8.13
				29.31	0.00	8.13	29.31	0.00	8.13
				26.73	0.39	5.62	26.73	0.39	5.62
				26.01	0.39	5.21	26.01	0.39	5.21
				25.55	0.23	1.89	25.55	0.23	1.89
				24.83	0.23	1.47	24.83	0.23	1.47
				22.87	0.39	1.86	22.87	0.39	1.86
				22.45	0.39	1.66	22.45	0.39	1.66
				22.15	0.39	1.44	22.15	0.39	1.44
				21.89	0.39	4.85	21.89	0.39	4.85
				20.49	0.39	5.55	20.49	0.39	5.55
				18.65	0.39	1.51	18.65	0.39	1.51
				18.39	0.39	1.30	18.39	0.39	1.30
				18.03	0.39	1.09	18.03	0.39	1.09
				16.64	0.39	2.09	16.64	0.39	2.09
				16.36	0.39	5.19	16.36	0.39	5.19
				15.64	0.39	4.78	15.64	0.39	4.78
				12.87	0.39	2.24	12.87	0.39	2.24
				12.51	0.39	2.45	12.51	0.39	2.45
				12.50	0.39	1.43	12.50	0.39	1.43
				11.78	0.39	1.02	11.78	0.39	1.02
				11.11	0.39	1.75	11.11	0.39	1.75
				10.75	0.39	1.96	10.75	0.39	1.96
				10.31	0.39	2.17	10.31	0.39	2.17
				6.90	0.39	2.11	6.90	0.39	2.11
				6.62	0.39	2.31	6.62	0.39	2.31
				6.20	0.39	2.52	6.20	0.39	2.52
				2.59	0.26	4.88	2.59	0.26	4.88
				2.59	0.00	4.88	2.59	0.00	4.88
				27.20	0.00	18.43	27.20	0.00	18.43
				17.38	0.00	13.34	17.38	0.00	13.34
				1.03	0.06	3.41	1.03	0.06	3.41
				1.03	0.00	3.41	1.03	0.00	3.41
P1'	Graderio	50x50	2.20/4.20	23.22	0.00	7.54	23.22	0.00	7.54
				22.37	0.17	8.57	22.37	0.17	8.57
				22.33	0.17	6.67	22.33	0.17	6.67
				20.03	0.28	7.99	20.03	0.28	7.99
				19.85	0.28	6.10	19.85	0.28	6.10
				19.49	0.28	5.82	19.49	0.28	5.82
				19.73	0.28	5.52	19.73	0.28	5.52
				19.22	0.17	2.63	19.22	0.17	2.63
				18.71	0.17	2.07	18.71	0.17	2.07





APÉNDICE A: PILARES

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
				16.88	0.28	2.06	16.88	0.28	2.06
				16.62	0.28	1.77	16.62	0.28	1.77
				16.40	0.28	6.91	16.40	0.28	6.91
				16.37	0.28	1.49	16.37	0.28	1.49
				14.44	0.28	6.66	14.44	0.28	6.66
				14.52	0.28	4.76	14.52	0.28	4.76
				14.54	0.28	4.47	14.54	0.28	4.47
				13.25	0.28	0.97	13.25	0.28	0.97
				12.99	0.28	0.69	12.99	0.28	0.69
				12.73	0.28	0.40	12.73	0.28	0.40
				11.42	0.28	0.72	11.42	0.28	0.72
				11.18	0.17	1.73	11.18	0.17	1.73
				11.16	0.28	0.44	11.16	0.28	0.44
				10.94	0.28	5.57	10.94	0.28	5.57
				10.90	0.28	0.16	10.90	0.28	0.16
				10.89	0.28	3.67	10.89	0.28	3.67
				10.63	0.28	3.39	10.63	0.28	3.39
				10.43	0.28	5.00	10.43	0.28	5.00
				10.40	0.28	3.11	10.40	0.28	3.11
				7.79	0.28	0.37	7.79	0.28	0.37
				7.53	0.28	0.65	7.53	0.28	0.65
				7.27	0.28	0.93	7.27	0.28	0.93
				5.20	0.18	3.63	5.20	0.18	3.63
				21.53	0.00	19.49	21.53	0.00	19.49
				20.69	0.00	23.14	20.69	0.00	23.14
				18.38	0.00	24.56	18.38	0.00	24.56
				12.92	0.00	20.73	12.92	0.00	20.73
				3.95	0.00	8.82	3.95	0.00	8.82
	Instalaciones	50x50	-1.00/2.20	26.37	0.00	14.28	26.37	0.00	14.28
				25.07	0.45	14.75	25.07	0.45	14.75
				25.07	0.00	14.75	25.07	0.00	14.75
				25.03	0.45	12.32	25.03	0.45	12.32
				22.77	0.46	15.23	22.77	0.46	15.23
				22.77	0.00	15.23	22.77	0.00	15.23
				23.13	0.75	13.61	23.13	0.75	13.61
				22.71	0.75	11.18	22.71	0.75	11.18
				21.66	0.45	5.67	21.66	0.45	5.67
				21.41	0.45	5.22	21.41	0.45	5.22
				20.09	0.45	5.86	20.09	0.45	5.86
				19.58	0.75	4.97	19.58	0.75	4.97
				19.07	0.75	4.09	19.07	0.75	4.09
				18.40	0.75	11.63	18.40	0.75	11.63

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
				17.84	0.75	8.32	17.84	0.75	8.32
				17.51	0.45	0.83	17.51	0.45	0.83
				17.25	0.45	0.39	17.25	0.45	0.39
				17.00	0.45	0.05	17.00	0.45	0.05
				15.25	0.75	2.99	15.25	0.75	2.99
				14.99	0.75	2.55	14.99	0.75	2.55
				14.73	0.75	2.10	14.73	0.75	2.10
				14.12	0.75	2.32	14.12	0.75	2.32
				13.86	0.75	1.88	13.86	0.75	1.88
				13.60	0.75	1.43	13.60	0.75	1.43
				12.97	0.48	10.59	12.97	0.48	10.59
				12.97	0.00	10.59	12.97	0.00	10.59
				13.41	0.75	8.97	13.41	0.75	8.97
				13.28	0.75	6.54	13.28	0.75	6.54
				12.16	0.75	5.67	12.16	0.75	5.67
				9.79	0.75	0.34	9.79	0.75	0.34
				9.53	0.75	0.11	9.53	0.75	0.11
				9.27	0.75	0.55	9.27	0.75	0.55
				7.46	0.45	4.25	7.46	0.45	4.25
				7.42	0.45	4.69	7.42	0.45	4.69
			Piso superior	23.22	0.00	7.54	23.22	0.00	7.54
				22.37	0.17	8.57	22.37	0.17	8.57
				22.37	0.00	8.57	22.37	0.00	8.57
				22.33	0.17	6.67	22.33	0.17	6.67
				20.07	0.18	9.26	20.07	0.18	9.26
				20.07	0.00	9.26	20.07	0.00	9.26
				20.03	0.28	7.99	20.03	0.28	7.99
				19.85	0.28	6.10	19.85	0.28	6.10
				19.49	0.28	5.82	19.49	0.28	5.82
				19.73	0.28	5.52	19.73	0.28	5.52
				19.22	0.17	2.63	19.22	0.17	2.63
				18.71	0.17	2.07	18.71	0.17	2.07
				16.88	0.28	2.06	16.88	0.28	2.06
				16.62	0.28	1.77	16.62	0.28	1.77
				16.40	0.28	6.91	16.40	0.28	6.91
				16.37	0.28	1.49	16.37	0.28	1.49
				14.61	0.16	7.92	14.61	0.16	7.92
				14.61	0.00	7.92	14.61	0.00	7.92
				14.44	0.28	6.66	14.44	0.28	6.66
				14.52	0.28	4.76	14.52	0.28	4.76
				14.54	0.28	4.47	14.54	0.28	4.47
				13.25	0.28	0.97	13.25	0.28	0.97



APÉNDICE A: PILARES

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
				12.99	0.28	0.69	12.99	0.28	0.69
				12.73	0.28	0.40	12.73	0.28	0.40
				11.42	0.28	0.72	11.42	0.28	0.72
				11.18	0.17	1.73	11.18	0.17	1.73
				11.16	0.28	0.44	11.16	0.28	0.44
				10.97	0.13	6.83	10.97	0.13	6.83
				10.97	0.00	6.83	10.97	0.00	6.83
				10.94	0.28	5.57	10.94	0.28	5.57
				10.90	0.28	0.16	10.90	0.28	0.16
				10.89	0.28	3.67	10.89	0.28	3.67
				10.63	0.28	3.39	10.63	0.28	3.39
				10.43	0.28	5.00	10.43	0.28	5.00
				10.40	0.28	3.11	10.40	0.28	3.11
				7.79	0.28	0.37	7.79	0.28	0.37
				7.53	0.28	0.65	7.53	0.28	0.65
				7.27	0.28	0.93	7.27	0.28	0.93
				5.37	0.17	3.35	5.37	0.17	3.35
				5.20	0.18	3.63	5.20	0.18	3.63
				5.20	0.00	3.63	5.20	0.00	3.63
P2	Instalaciones	50x50	-1.00/1.50	44.07	0.23	5.82	44.07	0.23	5.82
				44.07	0.00	5.82	44.07	0.00	5.82
				41.29	0.33	8.27	41.29	0.33	8.27
				40.21	0.23	2.06	40.21	0.23	2.06
				39.49	0.23	1.64	39.49	0.23	1.64
				38.72	0.39	5.76	38.72	0.39	5.76
				38.36	0.39	5.55	38.36	0.39	5.55
				38.00	0.39	5.35	38.00	0.39	5.35
				34.86	0.39	2.00	34.86	0.39	2.00
				34.59	0.39	1.77	34.59	0.39	1.77
				34.14	0.39	1.58	34.14	0.39	1.58
				33.11	0.39	5.39	33.11	0.39	5.39
				32.38	0.39	4.97	32.38	0.39	4.97
				29.35	0.39	1.54	29.35	0.39	1.54
				29.26	0.38	1.62	29.26	0.38	1.62
				28.99	0.39	1.75	28.99	0.39	1.75
				28.62	0.39	1.95	28.62	0.39	1.95
				28.62	0.38	1.19	28.62	0.38	1.19
				26.24	0.39	5.62	26.24	0.39	5.62
				25.51	0.39	5.20	25.51	0.39	5.20
				23.02	0.38	2.33	23.02	0.38	2.33
				20.62	0.39	5.24	20.62	0.39	5.24
				19.90	0.39	4.83	19.90	0.39	4.83

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
				16.42	0.38	1.27	16.42	0.38	1.27
				16.15	0.38	2.10	16.15	0.38	2.10
				16.06	0.38	1.07	16.06	0.38	1.07
				11.97	0.23	1.64	11.97	0.23	1.64
				11.25	0.38	2.06	11.25	0.38	2.06
				10.89	0.38	2.27	10.89	0.38	2.27
				10.53	0.38	2.47	10.53	0.38	2.47
				6.85	0.27	4.83	6.85	0.27	4.83
				25.80	0.00	18.19	25.80	0.00	18.19
				41.89	0.14	24.22	41.89	0.14	24.22
				39.02	0.09	24.27	39.02	0.09	24.27
P2'	Graderio	50x50	2.20/4.20	36.05	0.00	10.68	36.05	0.00	10.68
				35.20	0.17	11.70	35.20	0.17	11.70
				34.89	0.16	9.52	34.89	0.16	9.52
				32.05	0.17	5.77	32.05	0.17	5.77
				30.52	0.28	10.56	30.52	0.28	10.56
				30.43	0.28	8.66	30.43	0.28	8.66
				29.70	0.28	8.11	29.70	0.28	8.11
				27.36	0.28	4.62	27.36	0.28	4.62
				27.01	0.28	4.34	27.01	0.28	4.34
				25.04	0.17	1.64	25.04	0.17	1.64
				24.78	0.17	1.36	24.78	0.17	1.36
				22.43	0.28	3.21	22.43	0.28	3.21
				22.17	0.28	2.93	22.17	0.28	2.93
				21.92	0.28	2.65	21.92	0.28	2.65
				20.10	0.17	0.50	20.10	0.17	0.24
				19.85	0.50	0.04	19.85	0.17	0.04
				19.60	0.28	7.88	19.60	0.28	7.88
				19.55	0.28	5.99	19.55	0.28	5.99
				16.44	0.28	1.95	16.44	0.28	1.95
				15.93	0.28	1.38	15.93	0.28	1.38
				14.66	0.28	6.48	14.66	0.28	6.48
				14.92	0.28	4.57	14.92	0.28	4.57
				14.15	0.28	5.91	14.15	0.28	5.91
				14.11	0.28	4.02	14.11	0.28	4.02
				11.51	0.28	0.54	11.51	0.28	0.54
				11.25	0.28	0.26	11.25	0.28	0.26
				10.99	0.28	0.02	10.99	0.28	0.02
				9.44	0.17	2.15	9.44	0.17	2.15
				34.36	0.00	28.48	34.36	0.00	28.48
				33.51	0.00	32.13	33.51	0.00	32.13
				28.86	0.00	31.91	28.86	0.00	31.91





APÉNDICE A: PILARES

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia						
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)				
				17.94	0.00	24.25	17.94	0.00	24.25				
	Instalaciones	50x50	-1.00/2.20	40.03	0.00	20.94	40.03	0.00	20.94				
				37.90	0.45	20.98	37.90	0.45	20.98				
				37.85	0.45	18.55	37.85	0.45	18.55				
				34.75	0.45	12.34	34.75	0.45	12.34				
				34.94	0.00	20.29	34.94	0.00	20.29				
				33.25	0.44	20.32	33.25	0.44	20.32				
				33.77	0.75	18.69	33.77	0.75	18.69				
				33.21	0.75	16.27	33.21	0.75	16.27				
				30.08	0.75	10.06	30.08	0.75	10.06				
				29.55	0.75	9.18	29.55	0.75	9.18				
				27.62	0.00	17.71	27.62	0.00	17.71				
				27.48	0.45	5.04	27.48	0.45	5.04				
				27.02	0.75	12.78	27.02	0.75	12.78				
				24.03	0.75	7.46	24.03	0.75	7.46				
				24.17	0.75	7.01	24.17	0.75	7.01				
				23.92	0.75	6.56	23.92	0.75	6.56				
				22.33	0.45	15.01	22.33	0.45	15.01				
				21.93	0.75	13.40	21.93	0.75	13.40				
				21.85	0.45	2.42	21.85	0.45	2.42				
				21.34	0.75	10.09	21.34	0.75	10.09				
				19.14	0.75	4.76	19.14	0.75	4.76				
				18.63	0.75	3.87	18.63	0.75	3.87				
				16.81	0.45	0.17	16.81	0.45	0.17				
				16.69	0.37	12.40	16.69	0.37	12.40				
				16.69	0.00	12.40	16.69	0.00	12.40				
				16.05	0.75	10.79	16.05	0.75	10.79				
				17.03	0.75	8.35	17.03	0.75	8.35				
				16.19	0.75	9.89	16.19	0.75	9.89				
				15.81	0.75	7.47	15.81	0.75	7.47				
				13.51	0.75	2.14	13.51	0.75	2.14				
				13.25	0.75	1.70	13.25	0.75	1.70				
				12.99	0.75	1.26	12.99	0.75	1.26				
				11.44	0.45	2.00	11.44	0.45	2.00				
				10.92	0.45	2.89	10.92	0.45	2.89				
							Piso superior	36.05	0.00	10.68	36.05	0.00	10.68
								35.20	0.17	11.70	35.20	0.17	11.70
								35.20	0.00	11.70	35.20	0.00	11.70
								34.89	0.16	9.52	34.89	0.16	9.52
					32.05	0.17	5.77	32.05	0.17	5.77			
					30.55	0.17	11.82	30.55	0.17	11.82			
					30.55	0.00	11.82	30.55	0.00	11.82			

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
				30.52	0.28	10.56	30.52	0.28	10.56
				30.43	0.28	8.66	30.43	0.28	8.66
				29.70	0.28	8.11	29.70	0.28	8.11
				27.36	0.28	4.62	27.36	0.28	4.62
				27.01	0.28	4.34	27.01	0.28	4.34
				25.04	0.17	1.64	25.04	0.17	1.64
				24.78	0.17	1.36	24.78	0.17	1.36
				22.43	0.28	3.21	22.43	0.28	3.21
				22.17	0.28	2.93	22.17	0.28	2.93
				21.92	0.28	2.65	21.92	0.28	2.65
				20.10	0.17	0.50	20.10	0.17	0.24
				19.85	0.50	0.04	19.85	0.17	0.04
				19.63	0.13	9.15	19.63	0.13	9.15
				19.63	0.00	9.15	19.63	0.00	9.15
				19.60	0.28	7.88	19.60	0.28	7.88
				19.55	0.28	5.99	19.55	0.28	5.99
				16.44	0.28	1.95	16.44	0.28	1.95
				15.93	0.28	1.38	15.93	0.28	1.38
				14.69	0.00	7.74	14.69	0.00	7.74
				14.69	0.11	7.74	14.69	0.11	7.74
				14.66	0.28	6.48	14.66	0.28	6.48
				14.92	0.28	4.57	14.92	0.28	4.57
				14.15	0.28	5.91	14.15	0.28	5.91
				14.11	0.28	4.02	14.11	0.28	4.02
				11.51	0.28	0.54	11.51	0.28	0.54
				11.25	0.28	0.26	11.25	0.28	0.26
				10.99	0.28	0.02	10.99	0.28	0.02
				9.44	0.17	2.15	9.44	0.17	2.15
P3	Instalaciones	50x50	-1.00/1.50	44.07	0.23	5.82	44.07	0.23	5.82
				44.07	0.00	5.82	44.07	0.00	5.82
				41.29	0.33	8.27	41.29	0.33	8.27
				40.21	0.23	2.06	40.21	0.23	2.06
				39.49	0.23	1.64	39.49	0.23	1.64
				38.72	0.39	5.76	38.72	0.39	5.76
				38.00	0.39	5.35	38.00	0.39	5.35
				34.86	0.39	2.00	34.86	0.39	2.00
				34.59	0.39	1.77	34.59	0.39	1.77
				34.14	0.39	1.58	34.14	0.39	1.58
				33.11	0.39	5.39	33.11	0.39	5.39
				32.38	0.39	4.97	32.38	0.39	4.97
				29.35	0.39	1.54	29.35	0.39	1.54
				29.26	0.38	1.62	29.26	0.38	1.62



APÉNDICE A: PILARES

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
				28.99	0.39	1.75	28.99	0.39	1.75
				28.89	0.39	1.42	28.89	0.39	1.42
				28.62	0.39	1.95	28.62	0.39	1.95
				28.62	0.38	1.19	28.62	0.38	1.19
				26.24	0.39	5.62	26.24	0.39	5.62
				25.51	0.39	5.20	25.51	0.39	5.20
				23.37	0.39	2.12	23.37	0.39	2.12
				23.02	0.38	2.33	23.02	0.38	2.33
				20.62	0.39	5.24	20.62	0.39	5.24
				19.90	0.39	4.83	19.90	0.39	4.83
				16.77	0.38	1.70	16.77	0.38	1.70
				16.77	0.38	1.48	16.77	0.38	1.48
				16.51	0.38	1.89	16.51	0.38	1.89
				16.40	0.39	1.27	16.40	0.39	1.27
				16.15	0.38	2.10	16.15	0.38	2.10
				16.06	0.38	1.07	16.06	0.38	1.07
				11.97	0.23	1.64	11.97	0.23	1.64
				11.25	0.38	2.06	11.25	0.38	2.06
				10.89	0.38	2.27	10.89	0.38	2.27
				10.53	0.38	2.47	10.53	0.38	2.47
				6.85	0.27	4.83	6.85	0.27	4.83
				25.80	0.00	18.19	25.80	0.00	18.19
				41.90	0.14	24.22	41.90	0.14	24.22
				39.03	0.08	24.27	39.03	0.08	24.27
P3'	Graderio	50x50	2.20/4.20	36.05	0.00	10.68	36.05	0.00	10.68
				35.20	0.17	11.70	35.20	0.17	11.70
				34.89	0.16	9.52	34.89	0.16	9.52
				32.05	0.17	5.77	32.05	0.17	5.77
				30.52	0.28	10.56	30.52	0.28	10.56
				30.43	0.28	8.66	30.43	0.28	8.66
				29.70	0.28	8.11	29.70	0.28	8.11
				27.36	0.28	4.62	27.36	0.28	4.62
				27.01	0.28	4.34	27.01	0.28	4.34
				25.04	0.17	1.64	25.04	0.17	1.64
				24.78	0.17	1.36	24.78	0.17	1.36
				22.43	0.28	3.21	22.43	0.28	3.21
				21.92	0.28	2.65	21.92	0.28	2.65
				20.10	0.17	0.50	20.10	0.17	0.24
				19.85	0.50	0.04	19.85	0.17	0.04
				19.60	0.28	7.88	19.60	0.28	7.88
				19.55	0.28	5.99	19.55	0.28	5.99
				16.44	0.28	1.95	16.44	0.28	1.95

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
				15.93	0.28	1.38	15.93	0.28	1.38
				14.66	0.28	6.48	14.66	0.28	6.48
				14.92	0.28	4.57	14.92	0.28	4.57
				14.15	0.28	5.91	14.15	0.28	5.91
				14.11	0.28	4.02	14.11	0.28	4.02
				11.51	0.28	0.54	11.51	0.28	0.54
				11.25	0.28	0.26	11.25	0.28	0.26
				10.99	0.28	0.02	10.99	0.28	0.02
				9.44	0.17	2.15	9.44	0.17	2.15
				34.36	0.00	28.48	34.36	0.00	28.48
				33.51	0.00	32.13	33.51	0.00	32.13
				28.86	0.00	31.91	28.86	0.00	31.91
				17.94	0.00	24.25	17.94	0.00	24.25
Instalaciones	50x50		-1.00/2.20	40.03	0.00	20.94	40.03	0.00	20.94
				37.90	0.45	20.98	37.90	0.45	20.98
				37.85	0.45	18.55	37.85	0.45	18.55
				34.75	0.45	12.34	34.75	0.45	12.34
				34.94	0.00	20.29	34.94	0.00	20.29
				33.25	0.44	20.32	33.25	0.44	20.32
				33.77	0.74	18.69	33.77	0.74	18.69
				33.21	0.75	16.27	33.21	0.75	16.27
				30.08	0.75	10.06	30.08	0.75	10.06
				29.55	0.75	9.18	29.55	0.75	9.18
				27.62	0.00	17.71	27.62	0.00	17.71
				27.48	0.45	5.04	27.48	0.45	5.04
				27.02	0.75	12.78	27.02	0.75	12.78
				24.03	0.75	7.46	24.03	0.75	7.46
				24.17	0.75	7.01	24.17	0.75	7.01
				23.92	0.75	6.56	23.92	0.75	6.56
				22.33	0.44	15.01	22.33	0.44	15.01
				21.85	0.45	2.42	21.85	0.45	2.42
				21.34	0.75	10.09	21.34	0.75	10.09
				19.14	0.75	4.76	19.14	0.75	4.76
				18.63	0.75	3.87	18.63	0.75	3.87
				16.81	0.45	0.17	16.81	0.45	0.17
				16.69	0.37	12.40	16.69	0.37	12.40
				16.69	0.00	12.40	16.69	0.00	12.40
				16.05	0.74	10.79	16.05	0.74	10.79
				17.03	0.75	8.35	17.03	0.75	8.35
				16.19	0.74	9.90	16.19	0.74	9.90
				15.81	0.75	7.47	15.81	0.75	7.47
				13.51	0.75	2.14	13.51	0.75	2.14



APÉNDICE A: PILARES

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
				13.25	0.75	1.70	13.25	0.75	1.70
				12.99	0.75	1.26	12.99	0.75	1.26
				11.44	0.45	2.00	11.44	0.45	2.00
				10.92	0.45	2.89	10.92	0.45	2.89
			Piso superior	36.05	0.00	10.68	36.05	0.00	10.68
				35.20	0.17	11.70	35.20	0.17	11.70
				35.20	0.00	11.70	35.20	0.00	11.70
				34.89	0.16	9.52	34.89	0.16	9.52
				32.05	0.17	5.77	32.05	0.17	5.77
				30.55	0.17	11.82	30.55	0.17	11.82
				30.55	0.00	11.82	30.55	0.00	11.82
				30.52	0.28	10.56	30.52	0.28	10.56
				30.43	0.28	8.66	30.43	0.28	8.66
				29.70	0.28	8.11	29.70	0.28	8.11
				27.36	0.28	4.62	27.36	0.28	4.62
				27.01	0.28	4.34	27.01	0.28	4.34
				25.04	0.17	1.64	25.04	0.17	1.64
				24.78	0.17	1.36	24.78	0.17	1.36
				22.43	0.28	3.21	22.43	0.28	3.21
				21.92	0.28	2.65	21.92	0.28	2.65
				20.10	0.17	0.50	20.10	0.17	0.24
				19.85	0.50	0.04	19.85	0.17	0.04
				19.63	0.13	9.15	19.63	0.13	9.15
				19.63	0.00	9.15	19.63	0.00	9.15
				19.60	0.28	7.88	19.60	0.28	7.88
				19.55	0.28	5.99	19.55	0.28	5.99
				16.44	0.28	1.95	16.44	0.28	1.95
				15.93	0.28	1.38	15.93	0.28	1.38
				14.69	0.11	7.74	14.69	0.11	7.74
				14.69	0.00	7.74	14.69	0.00	7.74
				14.66	0.28	6.48	14.66	0.28	6.48
				14.92	0.28	4.57	14.92	0.28	4.57
				14.15	0.28	5.91	14.15	0.28	5.91
				14.11	0.28	4.02	14.11	0.28	4.02
				11.51	0.28	0.54	11.51	0.28	0.54
				11.25	0.28	0.26	11.25	0.28	0.26
				10.99	0.28	0.02	10.99	0.28	0.02
				9.44	0.17	2.15	9.44	0.17	2.15
P4	Instalaciones	50x50	-1.00/1.50	44.07	0.00	5.82	44.07	0.00	5.82
				44.07	0.23	5.82	44.07	0.23	5.82
				41.29	0.33	8.27	41.29	0.33	8.27
				40.21	0.23	2.06	40.21	0.23	2.06

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
				39.49	0.23	1.64	39.49	0.23	1.64
				38.72	0.39	5.76	38.72	0.39	5.76
				38.36	0.39	5.55	38.36	0.39	5.55
				38.00	0.39	5.35	38.00	0.39	5.35
				34.87	0.38	2.00	34.87	0.38	2.00
				34.61	0.38	1.77	34.61	0.38	1.77
				34.15	0.38	1.58	34.15	0.38	1.58
				33.11	0.39	5.39	33.11	0.39	5.39
				32.38	0.39	4.97	32.38	0.39	4.97
				29.36	0.38	1.54	29.36	0.38	1.54
				29.26	0.38	1.62	29.26	0.38	1.62
				28.90	0.38	1.42	28.90	0.38	1.42
				28.64	0.38	1.96	28.64	0.38	1.96
				28.62	0.38	1.19	28.62	0.38	1.19
				26.24	0.39	5.62	26.24	0.39	5.62
				25.51	0.39	5.20	25.51	0.39	5.20
				23.02	0.38	2.33	23.02	0.38	2.33
				20.62	0.39	5.24	20.62	0.39	5.24
				19.90	0.39	4.83	19.90	0.39	4.83
				16.42	0.38	1.27	16.42	0.38	1.27
				16.15	0.38	2.10	16.15	0.38	2.10
				16.06	0.38	1.07	16.06	0.38	1.07
				11.97	0.23	1.64	11.97	0.23	1.64
				11.25	0.38	2.06	11.25	0.38	2.06
				10.89	0.38	2.27	10.89	0.38	2.27
				10.53	0.38	2.47	10.53	0.38	2.47
				6.85	0.26	4.83	6.85	0.26	4.83
				25.80	0.00	18.19	25.80	0.00	18.19
				42.06	0.00	24.22	42.06	0.00	24.22
				39.18	0.00	24.27	39.18	0.00	24.27
				32.03	0.09	16.77	32.03	0.09	16.77
P4'	Graderio	50x50	2.20/4.20	36.05	0.00	10.68	36.05	0.00	10.68
				35.20	0.17	11.70	35.20	0.17	11.70
				34.89	0.16	9.52	34.89	0.16	9.52
				32.05	0.17	5.77	32.05	0.17	5.77
				30.52	0.28	10.56	30.52	0.28	10.56
				30.43	0.28	8.66	30.43	0.28	8.66
				29.70	0.28	8.11	29.70	0.28	8.11
				27.37	0.28	4.62	27.37	0.28	4.62
				27.02	0.28	4.34	27.02	0.28	4.34
				25.04	0.17	1.64	25.04	0.17	1.64
				24.78	0.17	1.36	24.78	0.17	1.36



APÉNDICE A: PILARES

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
				22.43	0.28	3.21	22.43	0.28	3.21
				21.92	0.28	2.65	21.92	0.28	2.65
				19.85	0.50	0.04	19.85	0.17	0.04
				19.60	0.28	7.88	19.60	0.28	7.88
				19.55	0.28	5.99	19.55	0.28	5.99
				16.44	0.28	1.95	16.44	0.28	1.95
				15.93	0.28	1.38	15.93	0.28	1.38
				14.66	0.28	6.48	14.66	0.28	6.48
				14.92	0.28	4.57	14.92	0.28	4.57
				14.15	0.28	5.91	14.15	0.28	5.91
				14.11	0.28	4.02	14.11	0.28	4.02
				11.51	0.28	0.54	11.51	0.28	0.54
				11.26	0.28	0.26	11.26	0.28	0.26
				11.00	0.28	0.02	11.00	0.28	0.02
				9.44	0.17	2.15	9.44	0.17	2.15
				34.36	0.00	28.48	34.36	0.00	28.48
				33.51	0.00	32.13	33.51	0.00	32.13
				28.86	0.00	31.91	28.86	0.00	31.91
				17.94	0.00	24.25	17.94	0.00	24.25
	Instalaciones	50x50	-1.00/2.20	40.03	0.00	20.94	40.03	0.00	20.94
				37.90	0.45	20.98	37.90	0.45	20.98
				37.85	0.45	18.55	37.85	0.45	18.55
				34.75	0.45	12.34	34.75	0.45	12.34
				34.94	0.00	20.29	34.94	0.00	20.29
				33.25	0.44	20.32	33.25	0.44	20.32
				33.77	0.75	18.69	33.77	0.75	18.69
				33.21	0.75	16.27	33.21	0.75	16.27
				30.08	0.74	10.06	30.08	0.74	10.06
				29.55	0.74	9.18	29.55	0.74	9.18
				27.62	0.00	17.71	27.62	0.00	17.71
				27.48	0.45	5.04	27.48	0.45	5.04
				27.02	0.75	12.78	27.02	0.75	12.78
				24.03	0.74	7.46	24.03	0.74	7.46
				23.92	0.74	6.56	23.92	0.74	6.56
				22.33	0.45	15.01	22.33	0.45	15.01
				21.85	0.45	2.42	21.85	0.45	2.42
				21.34	0.75	10.09	21.34	0.75	10.09
				19.15	0.74	4.76	19.15	0.74	4.76
				18.64	0.74	3.87	18.64	0.74	3.87
				16.81	0.45	0.17	16.81	0.45	0.17
				16.69	0.37	12.40	16.69	0.37	12.40
				16.69	0.00	12.40	16.69	0.00	12.40

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
				16.05	0.75	10.79	16.05	0.75	10.79
				17.03	0.75	8.35	17.03	0.75	8.35
				16.19	0.75	9.89	16.19	0.75	9.89
				15.81	0.75	7.47	15.81	0.75	7.47
				13.53	0.74	2.15	13.53	0.74	2.15
				13.27	0.74	1.70	13.27	0.74	1.70
				13.03	0.74	1.26	13.03	0.74	1.26
				11.44	0.45	2.00	11.44	0.45	2.00
				10.92	0.45	2.89	10.92	0.45	2.89
			Piso superior	36.05	0.00	10.68	36.05	0.00	10.68
				35.20	0.17	11.70	35.20	0.17	11.70
				35.20	0.00	11.70	35.20	0.00	11.70
				34.89	0.16	9.52	34.89	0.16	9.52
				32.05	0.17	5.77	32.05	0.17	5.77
				30.55	0.17	11.82	30.55	0.17	11.82
				30.55	0.00	11.82	30.55	0.00	11.82
				30.52	0.28	10.56	30.52	0.28	10.56
				30.43	0.28	8.66	30.43	0.28	8.66
				29.70	0.28	8.11	29.70	0.28	8.11
				27.37	0.28	4.62	27.37	0.28	4.62
				27.02	0.28	4.34	27.02	0.28	4.34
				25.04	0.17	1.64	25.04	0.17	1.64
				24.78	0.17	1.36	24.78	0.17	1.36
				22.43	0.28	3.21	22.43	0.28	3.21
				21.92	0.28	2.65	21.92	0.28	2.65
				19.85	0.50	0.04	19.85	0.17	0.04
				19.63	0.13	9.15	19.63	0.13	9.15
				19.63	0.00	9.15	19.63	0.00	9.15
				19.60	0.28	7.88	19.60	0.28	7.88
				19.55	0.28	5.99	19.55	0.28	5.99
				16.44	0.28	1.95	16.44	0.28	1.95
				15.93	0.28	1.38	15.93	0.28	1.38
				14.69	0.11	7.74	14.69	0.11	7.74
				14.69	0.00	7.74	14.69	0.00	7.74
				14.66	0.28	6.48	14.66	0.28	6.48
				14.92	0.28	4.57	14.92	0.28	4.57
				14.15	0.28	5.91	14.15	0.28	5.91
				14.11	0.28	4.02	14.11	0.28	4.02
				11.51	0.28	0.54	11.51	0.28	0.54
				11.26	0.28	0.26	11.26	0.28	0.26
				11.00	0.28	0.02	11.00	0.28	0.02
				9.44	0.17	2.15	9.44	0.17	2.15



APÉNDICE A: PILARES

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
P5	Instalaciones	50x50	-1.00/1.50	44.07	0.00	5.82	44.07	0.00	5.82
				44.07	0.23	5.82	44.07	0.23	5.82
				41.29	0.33	8.27	41.29	0.33	8.27
				40.21	0.23	2.06	40.21	0.23	2.06
				39.49	0.23	1.64	39.49	0.23	1.64
				38.72	0.39	5.76	38.72	0.39	5.76
				38.36	0.39	5.55	38.36	0.39	5.55
				38.00	0.39	5.35	38.00	0.39	5.35
				34.86	0.39	2.00	34.86	0.39	2.00
				34.59	0.39	1.77	34.59	0.39	1.77
				34.14	0.39	1.58	34.14	0.39	1.58
				33.11	0.39	5.39	33.11	0.39	5.39
				32.38	0.39	4.97	32.38	0.39	4.97
				29.35	0.39	1.54	29.35	0.39	1.54
				29.26	0.38	1.62	29.26	0.38	1.62
				28.99	0.39	1.75	28.99	0.39	1.75
				28.62	0.39	1.95	28.62	0.39	1.95
				28.62	0.38	1.19	28.62	0.38	1.19
				26.24	0.39	5.62	26.24	0.39	5.62
				25.51	0.39	5.20	25.51	0.39	5.20
				23.02	0.38	2.33	23.02	0.38	2.33
				20.62	0.39	5.24	20.62	0.39	5.24
				19.90	0.39	4.83	19.90	0.39	4.83
				16.42	0.38	1.27	16.42	0.38	1.27
				16.15	0.38	2.10	16.15	0.38	2.10
				16.06	0.38	1.07	16.06	0.38	1.07
				11.97	0.23	1.64	11.97	0.23	1.64
				11.25	0.38	2.06	11.25	0.38	2.06
				10.89	0.38	2.27	10.89	0.38	2.27
				10.53	0.38	2.47	10.53	0.38	2.47
				6.85	0.26	4.83	6.85	0.26	4.83
				25.80	0.00	18.19	25.80	0.00	18.19
				42.06	0.00	24.22	42.06	0.00	24.22
				39.18	0.00	24.27	39.18	0.00	24.27
				32.03	0.09	16.77	32.03	0.09	16.77
P5'	Graderio	50x50	2.20/4.20	36.05	0.00	10.68	36.05	0.00	10.68
				35.20	0.17	11.70	35.20	0.17	11.70
				34.89	0.16	9.52	34.89	0.16	9.52
				32.05	0.17	5.77	32.05	0.17	5.77
				30.52	0.28	10.56	30.52	0.28	10.56
				30.43	0.28	8.66	30.43	0.28	8.66
				29.70	0.28	8.11	29.70	0.28	8.11

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
				27.36	0.28	4.62	27.36	0.28	4.62
				27.01	0.28	4.34	27.01	0.28	4.34
				25.04	0.17	1.64	25.04	0.17	1.64
				24.78	0.17	1.36	24.78	0.17	1.36
				22.43	0.28	3.21	22.43	0.28	3.21
				22.17	0.28	2.93	22.17	0.28	2.93
				21.92	0.28	2.65	21.92	0.28	2.65
				20.10	0.17	0.50	20.10	0.17	0.24
				19.85	0.50	0.04	19.85	0.17	0.04
				19.60	0.28	7.88	19.60	0.28	7.88
				19.55	0.28	5.99	19.55	0.28	5.99
				16.44	0.28	1.95	16.44	0.28	1.95
				16.18	0.28	1.67	16.18	0.28	1.67
				15.93	0.28	1.38	15.93	0.28	1.38
				14.66	0.28	6.48	14.66	0.28	6.48
				14.92	0.28	4.57	14.92	0.28	4.57
				14.15	0.28	5.91	14.15	0.28	5.91
				14.11	0.28	4.02	14.11	0.28	4.02
				11.51	0.28	0.54	11.51	0.28	0.54
				11.25	0.28	0.26	11.25	0.28	0.26
				10.99	0.28	0.02	10.99	0.28	0.02
				9.44	0.17	2.15	9.44	0.17	2.15
				34.36	0.00	28.48	34.36	0.00	28.48
				33.51	0.00	32.13	33.51	0.00	32.13
				28.86	0.00	31.91	28.86	0.00	31.91
				17.94	0.00	24.25	17.94	0.00	24.25
	Instalaciones	50x50	-1.00/2.20	40.03	0.00	20.94	40.03	0.00	20.94
				37.90	0.45	20.98	37.90	0.45	20.98
				37.85	0.45	18.55	37.85	0.45	18.55
				34.75	0.45	12.34	34.75	0.45	12.34
				34.94	0.00	20.29	34.94	0.00	20.29
				33.25	0.44	20.32	33.25	0.44	20.32
				33.77	0.75	18.69	33.77	0.75	18.69
				33.21	0.75	16.27	33.21	0.75	16.27
				30.08	0.75	10.06	30.08	0.75	10.06
				29.55	0.75	9.18	29.55	0.75	9.18
				27.62	0.00	17.71	27.62	0.00	17.71
				27.48	0.45	5.04	27.48	0.45	5.04
				27.02	0.75	12.78	27.02	0.75	12.78
				24.03	0.75	7.46	24.03	0.75	7.46
				24.17	0.75	7.01	24.17	0.75	7.01
				23.92	0.75	6.56	23.92	0.75	6.56



APÉNDICE A: PILARES

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
				22.33	0.45	15.01	22.33	0.45	15.01
				21.93	0.75	13.40	21.93	0.75	13.40
				21.85	0.45	2.42	21.85	0.45	2.42
				21.34	0.75	10.09	21.34	0.75	10.09
				19.14	0.75	4.76	19.14	0.75	4.76
				18.63	0.75	3.87	18.63	0.75	3.87
				16.81	0.45	0.17	16.81	0.45	0.17
				16.69	0.37	12.40	16.69	0.37	12.40
				16.69	0.00	12.40	16.69	0.00	12.40
				16.05	0.75	10.79	16.05	0.75	10.79
				17.03	0.75	8.35	17.03	0.75	8.35
				16.19	0.75	9.89	16.19	0.75	9.89
				15.81	0.75	7.47	15.81	0.75	7.47
				13.51	0.75	2.14	13.51	0.75	2.14
				13.25	0.75	1.70	13.25	0.75	1.70
				12.99	0.75	1.26	12.99	0.75	1.26
				11.44	0.45	2.00	11.44	0.45	2.00
				10.92	0.45	2.89	10.92	0.45	2.89
			Piso superior	36.05	0.00	10.68	36.05	0.00	10.68
				35.20	0.17	11.70	35.20	0.17	11.70
				35.20	0.00	11.70	35.20	0.00	11.70
				34.89	0.16	9.52	34.89	0.16	9.52
				32.05	0.17	5.77	32.05	0.17	5.77
				30.55	0.17	11.82	30.55	0.17	11.82
				30.55	0.00	11.82	30.55	0.00	11.82
				30.52	0.28	10.56	30.52	0.28	10.56
				30.43	0.28	8.66	30.43	0.28	8.66
				29.70	0.28	8.11	29.70	0.28	8.11
				27.36	0.28	4.62	27.36	0.28	4.62
				27.01	0.28	4.34	27.01	0.28	4.34
				25.04	0.17	1.64	25.04	0.17	1.64
				24.78	0.17	1.36	24.78	0.17	1.36
				22.43	0.28	3.21	22.43	0.28	3.21
				22.17	0.28	2.93	22.17	0.28	2.93
				21.92	0.28	2.65	21.92	0.28	2.65
				20.10	0.17	0.50	20.10	0.17	0.24
				19.85	0.50	0.04	19.85	0.17	0.04
				19.63	0.13	9.15	19.63	0.13	9.15
				19.63	0.00	9.15	19.63	0.00	9.15
				19.60	0.28	7.88	19.60	0.28	7.88
				19.55	0.28	5.99	19.55	0.28	5.99
				16.44	0.28	1.95	16.44	0.28	1.95

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
				16.18	0.28	1.67	16.18	0.28	1.67
				15.93	0.28	1.38	15.93	0.28	1.38
				14.69	0.11	7.74	14.69	0.11	7.74
				14.69	0.00	7.74	14.69	0.00	7.74
				14.66	0.28	6.48	14.66	0.28	6.48
				14.92	0.28	4.57	14.92	0.28	4.57
				14.15	0.28	5.91	14.15	0.28	5.91
				14.11	0.28	4.02	14.11	0.28	4.02
				11.51	0.28	0.54	11.51	0.28	0.54
				11.25	0.28	0.26	11.25	0.28	0.26
				10.99	0.28	0.02	10.99	0.28	0.02
				9.44	0.17	2.15	9.44	0.17	2.15
	P6	Instalaciones	-1.00/1.50	44.07	0.00	5.82	44.07	0.00	5.82
				44.07	0.23	5.82	44.07	0.23	5.82
				41.29	0.33	8.27	41.29	0.33	8.27
				40.21	0.23	2.06	40.21	0.23	2.06
				39.49	0.23	1.64	39.49	0.23	1.64
				38.72	0.39	5.76	38.72	0.39	5.76
				38.00	0.39	5.35	38.00	0.39	5.35
				34.87	0.38	2.00	34.87	0.38	2.00
				34.61	0.38	1.77	34.61	0.38	1.77
				34.15	0.38	1.58	34.15	0.38	1.58
				33.11	0.39	5.39	33.11	0.39	5.39
				32.38	0.39	4.97	32.38	0.39	4.97
				29.36	0.38	1.54	29.36	0.38	1.54
				29.26	0.38	1.62	29.26	0.38	1.62
				28.90	0.38	1.42	28.90	0.38	1.42
				28.64	0.38	1.96	28.64	0.38	1.96
				28.62	0.38	1.19	28.62	0.38	1.19
				26.24	0.39	5.62	26.24	0.39	5.62
				25.51	0.39	5.20	25.51	0.39	5.20
				23.02	0.38	2.33	23.02	0.38	2.33
				20.62	0.39	5.24	20.62	0.39	5.24
				19.90	0.39	4.83	19.90	0.39	4.83
				16.42	0.38	1.27	16.42	0.38	1.27
				16.15	0.38	2.10	16.15	0.38	2.10
				16.06	0.38	1.07	16.06	0.38	1.07
				11.97	0.23	1.64	11.97	0.23	1.64
				11.25	0.38	2.06	11.25	0.38	2.06
				10.89	0.38	2.27	10.89	0.38	2.27
				10.53	0.38	2.47	10.53	0.38	2.47
				6.85	0.26	4.83	6.85	0.26	4.83





APÉNDICE A: PILARES

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
P6'	Graderio	50x50	2.20/4.20	25.80	0.00	18.19	25.80	0.00	18.19
				42.06	0.00	24.22	42.06	0.00	24.22
				39.18	0.00	24.27	39.18	0.00	24.27
				32.03	0.09	16.77	32.03	0.09	16.77
				36.05	0.00	10.68	36.05	0.00	10.68
				35.20	0.17	11.70	35.20	0.17	11.70
				34.89	0.16	9.52	34.89	0.16	9.52
				32.05	0.17	5.77	32.05	0.17	5.77
				30.52	0.28	10.56	30.52	0.28	10.56
				30.43	0.28	8.66	30.43	0.28	8.66
				29.70	0.28	8.11	29.70	0.28	8.11
				27.36	0.28	4.62	27.36	0.28	4.62
				27.01	0.28	4.34	27.01	0.28	4.34
				25.04	0.17	1.64	25.04	0.17	1.64
				24.78	0.17	1.36	24.78	0.17	1.36
				22.43	0.28	3.21	22.43	0.28	3.21
				21.92	0.28	2.65	21.92	0.28	2.65
				20.10	0.17	0.50	20.10	0.17	0.24
				19.85	0.50	0.04	19.85	0.17	0.04
				19.60	0.28	7.88	19.60	0.28	7.88
				19.55	0.28	5.99	19.55	0.28	5.99
				16.44	0.28	1.95	16.44	0.28	1.95
				15.93	0.28	1.38	15.93	0.28	1.38
				14.66	0.28	6.48	14.66	0.28	6.48
				14.92	0.28	4.57	14.92	0.28	4.57
				14.15	0.28	5.91	14.15	0.28	5.91
				14.11	0.28	4.02	14.11	0.28	4.02
				11.51	0.28	0.54	11.51	0.28	0.54
				11.25	0.28	0.26	11.25	0.28	0.26
				10.99	0.28	0.02	10.99	0.28	0.02
				9.44	0.17	2.15	9.44	0.17	2.15
				34.36	0.00	28.48	34.36	0.00	28.48
				33.51	0.00	32.13	33.51	0.00	32.13
				28.86	0.00	31.91	28.86	0.00	31.91
				17.94	0.00	24.25	17.94	0.00	24.25
	Instalaciones	50x50	-1.00/2.20	40.03	0.00	20.94	40.03	0.00	20.94
				37.90	0.44	20.98	37.90	0.44	20.98
				37.85	0.45	18.55	37.85	0.45	18.55
				34.75	0.45	12.34	34.75	0.45	12.34
				34.94	0.00	20.29	34.94	0.00	20.29
				33.25	0.43	20.32	33.25	0.43	20.32
				33.77	0.75	18.69	33.77	0.75	18.69

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
				33.21	0.75	16.27	33.21	0.75	16.27
				30.08	0.75	10.06	30.08	0.75	10.06
				29.55	0.75	9.18	29.55	0.75	9.18
				27.62	0.00	17.71	27.62	0.00	17.71
				27.48	0.45	5.04	27.48	0.45	5.04
				27.02	0.75	12.78	27.02	0.75	12.78
				24.03	0.75	7.46	24.03	0.75	7.46
				24.17	0.75	7.01	24.17	0.75	7.01
				23.92	0.75	6.56	23.92	0.75	6.56
				22.33	0.45	15.01	22.33	0.45	15.01
				21.85	0.45	2.42	21.85	0.45	2.42
				21.34	0.75	10.09	21.34	0.75	10.09
				19.14	0.75	4.76	19.14	0.75	4.76
				18.88	0.75	4.31	18.88	0.75	4.31
				18.63	0.75	3.87	18.63	0.75	3.87
				16.81	0.45	0.17	16.81	0.45	0.17
				16.69	0.00	12.40	16.69	0.00	12.40
				16.69	0.37	12.40	16.69	0.37	12.40
				16.05	0.74	10.79	16.05	0.74	10.79
				17.03	0.75	8.35	17.03	0.75	8.35
				16.15	0.74	9.90	16.15	0.74	9.90
				15.81	0.75	7.47	15.81	0.75	7.47
				13.51	0.75	2.14	13.51	0.75	2.14
				13.25	0.75	1.70	13.25	0.75	1.70
				12.99	0.75	1.26	12.99	0.75	1.26
				11.44	0.45	2.00	11.44	0.45	2.00
				10.92	0.45	2.89	10.92	0.45	2.89
	Piso superior			36.05	0.00	10.68	36.05	0.00	10.68
				35.20	0.17	11.70	35.20	0.17	11.70
				35.20	0.00	11.70	35.20	0.00	11.70
				34.89	0.16	9.52	34.89	0.16	9.52
				32.05	0.17	5.77	32.05	0.17	5.77
				30.55	0.00	11.82	30.55	0.00	11.82
				30.55	0.17	11.82	30.55	0.17	11.82
				30.52	0.28	10.56	30.52	0.28	10.56
				30.43	0.28	8.66	30.43	0.28	8.66
				29.70	0.28	8.11	29.70	0.28	8.11
				27.36	0.28	4.62	27.36	0.28	4.62
				27.01	0.28	4.34	27.01	0.28	4.34
				25.04	0.17	1.64	25.04	0.17	1.64
				24.78	0.17	1.36	24.78	0.17	1.36
				22.43	0.28	3.21	22.43	0.28	3.21



APÉNDICE A: PILARES

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
				21.92	0.28	2.65	21.92	0.28	2.65
				20.10	0.17	0.50	20.10	0.17	0.24
				19.85	0.50	0.04	19.85	0.17	0.04
				19.63	0.00	9.15	19.63	0.00	9.15
				19.63	0.13	9.15	19.63	0.13	9.15
				19.60	0.28	7.88	19.60	0.28	7.88
				19.55	0.28	5.99	19.55	0.28	5.99
				16.44	0.28	1.95	16.44	0.28	1.95
				15.93	0.28	1.38	15.93	0.28	1.38
				14.69	0.00	7.74	14.69	0.00	7.74
				14.69	0.11	7.74	14.69	0.11	7.74
				14.66	0.28	6.48	14.66	0.28	6.48
				14.92	0.28	4.57	14.92	0.28	4.57
				14.15	0.28	5.91	14.15	0.28	5.91
				14.11	0.28	4.02	14.11	0.28	4.02
				11.51	0.28	0.54	11.51	0.28	0.54
				11.25	0.28	0.26	11.25	0.28	0.26
				10.99	0.28	0.02	10.99	0.28	0.02
				9.44	0.17	2.15	9.44	0.17	2.15
P7	Instalaciones	50x50	-1.00/1.50	46.05	0.40	6.25	46.05	0.40	6.25
				46.05	0.00	6.25	46.05	0.00	6.25
				43.13	0.40	8.63	43.13	0.40	8.63
				42.20	0.40	2.49	42.20	0.40	2.49
				41.48	0.40	2.07	41.48	0.40	2.07
				40.57	0.67	6.13	40.57	0.67	6.13
				40.21	0.67	5.92	40.21	0.67	5.92
				36.73	0.68	2.36	36.73	0.68	2.36
				36.42	0.68	2.15	36.42	0.68	2.15
				36.02	0.68	1.95	36.02	0.68	1.95
				31.18	0.70	1.18	31.18	0.70	1.18
				30.46	0.70	1.59	30.46	0.70	1.59
				30.38	0.68	1.73	30.38	0.68	1.73
				27.38	0.70	5.62	27.38	0.70	5.62
				25.11	0.70	1.61	25.11	0.70	1.61
				24.82	0.70	1.81	24.82	0.70	1.81
				24.46	0.70	2.02	24.46	0.70	2.02
				23.88	0.70	2.06	23.88	0.70	2.06
				23.52	0.70	1.86	23.52	0.70	1.86
				21.38	0.70	5.19	21.38	0.70	5.19
				18.37	0.70	1.47	18.37	0.70	1.47
				18.01	0.70	1.68	18.01	0.70	1.68
				17.65	0.70	1.89	17.65	0.70	1.89

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
				17.43	0.70	1.44	17.43	0.70	1.44
				17.16	0.70	1.22	17.16	0.70	1.22
				12.23	0.70	1.91	12.23	0.70	1.91
				12.37	0.67	1.90	12.37	0.67	1.90
				11.64	0.70	2.32	11.64	0.70	2.32
				8.33	0.44	4.46	8.33	0.44	4.46
				22.08	0.00	12.95	22.08	0.00	12.95
				7.97	0.42	4.67	7.97	0.42	4.67
				43.94	0.09	15.97	43.94	0.09	15.97
				41.04	0.06	17.53	41.04	0.06	17.53
				38.45	0.15	14.82	38.45	0.15	14.82
				28.21	0.09	14.84	28.21	0.09	14.84
P7'	Graderio	50x50	2.20/4.20	26.36	0.00	7.48	26.36	0.00	7.48
				25.52	0.16	8.50	25.52	0.16	8.50
				25.47	0.16	6.61	25.47	0.16	6.61
				22.59	0.26	7.93	22.59	0.26	7.93
				22.56	0.27	6.04	22.56	0.27	6.04
				22.36	0.16	2.57	22.36	0.16	2.57
				22.10	0.16	2.29	22.10	0.16	2.29
				22.02	0.27	5.47	22.02	0.27	5.47
				21.85	0.16	2.00	21.85	0.16	2.00
				19.37	0.27	2.00	19.37	0.27	2.00
				19.18	0.27	1.72	19.18	0.27	1.72
				18.92	0.27	1.43	18.92	0.27	1.43
				18.65	0.26	6.86	18.65	0.26	6.86
				18.08	0.27	4.69	18.08	0.27	4.69
				18.08	0.27	4.40	18.08	0.27	4.40
				16.22	0.26	6.59	16.22	0.26	6.59
				15.70	0.27	4.71	15.70	0.27	4.71
				15.24	0.27	0.64	15.24	0.27	0.64
				15.45	0.27	4.13	15.45	0.27	4.13
				14.98	0.27	0.37	14.98	0.27	0.36
				12.60	0.27	0.67	12.60	0.27	0.67
				12.34	0.27	0.39	12.34	0.27	0.39
				12.09	0.30	0.10	12.09	0.27	0.10
				11.82	0.26	5.53	11.82	0.26	5.53
				11.77	0.27	3.63	11.77	0.27	3.63
				11.68	0.27	3.35	11.68	0.27	3.35
				11.30	0.26	4.97	11.30	0.26	4.97
				11.44	0.27	3.06	11.44	0.27	3.06
				8.66	0.27	0.41	8.66	0.27	0.41
				8.40	0.27	0.69	8.40	0.27	0.69





APÉNDICE A: PILARES

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
				8.15	0.27	0.97	8.15	0.27	0.97
				6.33	0.16	3.38	6.33	0.16	3.38
				6.08	0.16	3.67	6.08	0.16	3.67
				24.68	0.00	19.07	24.68	0.00	19.07
				23.83	0.00	22.72	23.83	0.00	22.72
				20.93	0.00	24.18	20.93	0.00	24.18
				14.10	0.00	20.46	14.10	0.00	20.46
				13.30	0.10	11.33	13.30	0.10	11.33
				4.83	0.00	9.02	4.83	0.00	9.02
	Instalaciones	50x50	-1.00/2.20	29.57	0.00	13.76	29.57	0.00	13.76
				28.22	0.00	14.23	28.22	0.00	14.23
				28.22	0.42	14.24	28.22	0.42	14.24
				28.17	0.44	11.81	28.17	0.44	11.81
				25.32	0.00	14.78	25.32	0.00	14.78
				25.32	0.44	14.78	25.32	0.44	14.78
				26.07	0.71	13.15	26.07	0.71	13.15
				25.60	0.73	10.73	25.60	0.73	10.73
				25.06	0.44	5.60	25.06	0.44	5.60
				24.72	0.73	9.85	24.72	0.73	9.85
				24.55	0.44	4.71	24.55	0.44	4.71
				22.13	0.73	4.53	22.13	0.73	4.53
				21.88	0.73	4.08	21.88	0.73	4.08
				21.62	0.73	3.64	21.62	0.73	3.64
				20.65	0.71	11.26	20.65	0.71	11.26
				21.04	0.73	8.82	21.04	0.73	8.82
				20.54	0.73	10.36	20.54	0.73	10.36
				19.95	0.73	7.95	19.95	0.73	7.95
				19.81	0.50	0.06	19.81	0.44	0.06
				18.49	0.00	12.29	18.49	0.00	12.29
				18.49	0.37	12.29	18.49	0.37	12.29
				17.95	0.73	9.78	17.95	0.73	9.78
				17.49	0.73	2.62	17.49	0.73	2.62
				16.98	0.73	1.73	16.98	0.73	1.73
				15.30	0.73	2.03	15.30	0.73	2.03
				15.04	0.73	1.59	15.04	0.73	1.59
				14.79	0.73	1.15	14.79	0.73	1.15
				13.85	0.00	10.38	13.85	0.00	10.38
				13.85	0.46	10.38	13.85	0.46	10.38
				13.82	0.71	8.77	13.82	0.71	8.77
				14.13	0.73	6.33	14.13	0.73	6.33
				13.49	0.71	7.88	13.49	0.71	7.88
				13.01	0.73	5.46	13.01	0.73	5.46

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
				12.97	0.44	2.55	12.97	0.44	2.55
				12.72	0.44	3.00	12.72	0.44	3.00
				10.66	0.73	0.12	10.66	0.73	0.12
				10.40	0.73	0.32	10.40	0.73	0.32
				10.15	0.73	0.76	10.15	0.73	0.76
				8.19	0.44	4.46	8.19	0.44	4.46
			Piso superior	26.36	0.00	7.48	26.36	0.00	7.48
				25.52	0.00	8.50	25.52	0.00	8.50
				25.52	0.16	8.50	25.52	0.16	8.50
				25.47	0.16	6.61	25.47	0.16	6.61
				22.62	0.00	9.20	22.62	0.00	9.20
				22.62	0.17	9.20	22.62	0.17	9.20
				22.59	0.26	7.93	22.59	0.26	7.93
				22.56	0.27	6.04	22.56	0.27	6.04
				22.36	0.16	2.57	22.36	0.16	2.57
				22.10	0.16	2.29	22.10	0.16	2.29
				22.02	0.27	5.47	22.02	0.27	5.47
				21.85	0.16	2.00	21.85	0.16	2.00
				19.37	0.27	2.00	19.37	0.27	2.00
				19.18	0.27	1.72	19.18	0.27	1.72
				18.92	0.27	1.43	18.92	0.27	1.43
				18.65	0.26	6.86	18.65	0.26	6.86
				18.08	0.27	4.69	18.08	0.27	4.69
				18.08	0.27	4.40	18.08	0.27	4.40
				15.79	0.00	7.87	15.79	0.00	7.87
				15.79	0.15	7.87	15.79	0.15	7.87
				16.22	0.26	6.59	16.22	0.26	6.59
				15.70	0.27	4.71	15.70	0.27	4.71
				15.24	0.27	0.64	15.24	0.27	0.64
				15.45	0.27	4.13	15.45	0.27	4.13
				14.98	0.27	0.37	14.98	0.27	0.36
				12.60	0.27	0.67	12.60	0.27	0.67
				12.34	0.27	0.39	12.34	0.27	0.39
				12.09	0.30	0.10	12.09	0.27	0.10
				11.85	0.00	6.79	11.85	0.00	6.79
				11.85	0.13	6.79	11.85	0.13	6.79
				11.82	0.26	5.53	11.82	0.26	5.53
				11.77	0.27	3.63	11.77	0.27	3.63
				11.68	0.27	3.35	11.68	0.27	3.35
				11.30	0.26	4.97	11.30	0.26	4.97
				11.44	0.27	3.06	11.44	0.27	3.06
				8.66	0.27	0.41	8.66	0.27	0.41



APÉNDICE A: PILARES

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
				8.40	0.27	0.69	8.40	0.27	0.69
				8.15	0.27	0.97	8.15	0.27	0.97
				6.33	0.16	3.38	6.33	0.16	3.38
				6.08	0.16	3.67	6.08	0.16	3.67
P8	Instalaciones	50x50	-1.00/1.50	46.05	0.42	6.25	46.05	0.42	6.25
				46.05	0.00	6.25	46.05	0.00	6.25
				43.13	0.42	8.63	43.13	0.42	8.63
				42.20	0.40	2.49	42.20	0.40	2.49
				41.48	0.40	2.07	41.48	0.40	2.07
				40.56	0.70	6.12	40.56	0.70	6.12
				40.19	0.70	5.92	40.19	0.70	5.92
				39.83	0.70	5.71	39.83	0.70	5.71
				36.73	0.68	2.36	36.73	0.68	2.36
				36.42	0.68	2.15	36.42	0.68	2.15
				36.02	0.68	1.95	36.02	0.68	1.95
				34.55	0.70	5.70	34.55	0.70	5.70
				33.83	0.70	5.28	33.83	0.70	5.28
				31.24	0.68	1.18	31.24	0.68	1.18
				30.87	0.68	1.39	30.87	0.68	1.39
				30.51	0.68	1.59	30.51	0.68	1.59
				30.38	0.68	1.73	30.38	0.68	1.73
				30.10	0.68	1.50	30.10	0.68	1.50
				27.74	0.70	5.83	27.74	0.70	5.83
				27.04	0.70	5.41	27.04	0.70	5.41
				24.31	0.39	7.91	24.31	0.39	7.91
				21.74	0.70	5.40	21.74	0.70	5.40
				21.02	0.70	4.99	21.02	0.70	4.99
				17.88	0.70	1.63	17.88	0.70	1.63
				17.70	0.68	1.89	17.70	0.68	1.89
				17.16	0.70	1.22	17.16	0.70	1.22
				13.98	0.40	4.25	13.98	0.40	4.25
				12.23	0.67	1.91	12.23	0.67	1.91
				12.37	0.70	1.90	12.37	0.70	1.90
				12.04	0.68	2.12	12.04	0.68	2.12
				11.61	0.68	2.33	11.61	0.68	2.33
				8.69	0.40	4.26	8.69	0.40	4.26
				8.33	0.42	4.47	8.33	0.42	4.47
				7.97	0.40	4.67	7.97	0.40	4.67
				22.08	0.00	12.95	22.08	0.00	12.95
				43.94	0.10	15.97	43.94	0.10	15.97
				41.04	0.07	17.53	41.04	0.07	17.53
				38.45	0.17	14.82	38.45	0.17	14.82

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
				28.20	0.10	14.84	28.20	0.10	14.84
				19.82	0.17	9.86	19.82	0.17	9.86
				6.41	0.06	3.82	6.41	0.06	3.82
P8'	Graderio	50x50	2.20/4.20	26.36	0.00	7.48	26.36	0.00	7.48
				25.52	0.16	8.50	25.52	0.16	8.50
				25.47	0.16	6.61	25.47	0.16	6.61
				22.59	0.27	7.93	22.59	0.27	7.93
				22.56	0.27	6.04	22.56	0.27	6.04
				22.36	0.16	2.57	22.36	0.16	2.57
				22.02	0.27	5.47	22.02	0.27	5.47
				21.85	0.16	2.00	21.85	0.16	2.00
				19.38	0.26	2.00	19.38	0.26	2.00
				19.18	0.26	1.72	19.18	0.26	1.72
				18.93	0.26	1.43	18.93	0.26	1.43
				18.65	0.27	6.86	18.65	0.27	6.86
				18.08	0.27	4.69	18.08	0.27	4.69
				18.08	0.27	4.40	18.08	0.27	4.40
				16.21	0.27	6.59	16.21	0.27	6.59
				15.25	0.26	0.64	15.25	0.26	0.64
				15.45	0.27	4.13	15.45	0.27	4.13
				15.00	0.26	0.37	15.00	0.26	0.36
				12.36	0.26	0.39	12.36	0.26	0.39
				12.11	0.30	0.10	12.11	0.26	0.10
				11.82	0.27	5.53	11.82	0.27	5.53
				11.77	0.27	3.63	11.77	0.27	3.63
				11.51	0.27	3.35	11.51	0.27	3.35
				11.30	0.27	4.96	11.30	0.27	4.96
				11.44	0.27	3.06	11.44	0.27	3.06
				8.69	0.26	0.41	8.69	0.26	0.41
				8.42	0.26	0.69	8.42	0.26	0.69
				8.16	0.26	0.97	8.16	0.26	0.97
				6.33	0.16	3.38	6.33	0.16	3.38
				6.08	0.16	3.67	6.08	0.16	3.67
				24.68	0.00	19.07	24.68	0.00	19.07
				23.83	0.00	22.72	23.83	0.00	22.72
				20.93	0.00	24.18	20.93	0.00	24.18
				14.10	0.00	20.46	14.10	0.00	20.46
				13.33	0.10	11.33	13.33	0.10	11.33
				4.83	0.00	9.02	4.83	0.00	9.02
	Instalaciones	50x50	-1.00/2.20	29.57	0.00	13.76	29.57	0.00	13.76
				28.22	0.44	14.23	28.22	0.44	14.23
				28.22	0.00	14.23	28.22	0.00	14.23



APÉNDICE A: PILARES

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
				28.17	0.44	11.81	28.17	0.44	11.81
				25.32	0.46	14.78	25.32	0.46	14.78
				25.32	0.00	14.78	25.32	0.00	14.78
				26.07	0.73	13.15	26.07	0.73	13.15
				25.60	0.73	10.73	25.60	0.73	10.73
				25.07	0.42	5.60	25.07	0.42	5.60
				24.72	0.73	9.85	24.72	0.73	9.85
				24.55	0.42	4.71	24.55	0.42	4.71
				21.86	0.71	4.54	21.86	0.71	4.54
				21.90	0.71	4.09	21.90	0.71	4.09
				21.64	0.71	3.64	21.64	0.71	3.64
				20.65	0.73	11.26	20.65	0.73	11.26
				21.04	0.73	8.82	21.04	0.73	8.82
				19.95	0.73	7.95	19.95	0.73	7.95
				20.10	0.50	0.39	20.10	0.42	0.39
				19.84	0.50	0.06	19.84	0.42	0.06
				18.49	0.38	12.29	18.49	0.38	12.29
				18.49	0.00	12.29	18.49	0.00	12.29
				17.53	0.71	2.62	17.53	0.71	2.62
				17.04	0.71	1.74	17.04	0.71	1.74
				15.35	0.71	2.04	15.35	0.71	2.04
				15.04	0.73	1.59	15.04	0.73	1.59
				14.79	0.73	1.15	14.79	0.73	1.15
				13.85	0.47	10.38	13.85	0.47	10.38
				13.85	0.00	10.38	13.85	0.00	10.38
				13.82	0.73	8.76	13.82	0.73	8.76
				14.13	0.73	6.33	14.13	0.73	6.33
				13.49	0.73	7.87	13.49	0.73	7.87
				13.01	0.73	5.46	13.01	0.73	5.46
				12.98	0.42	2.55	12.98	0.42	2.55
				10.66	0.73	0.12	10.66	0.73	0.12
				10.40	0.73	0.32	10.40	0.73	0.32
				10.15	0.73	0.76	10.15	0.73	0.76
				8.19	0.42	4.46	8.19	0.42	4.46
			Piso superior	26.36	0.00	7.48	26.36	0.00	7.48
				25.52	0.16	8.50	25.52	0.16	8.50
				25.52	0.00	8.50	25.52	0.00	8.50
				25.47	0.16	6.61	25.47	0.16	6.61
				22.62	0.18	9.20	22.62	0.18	9.20
				22.62	0.00	9.20	22.62	0.00	9.20
				22.59	0.27	7.93	22.59	0.27	7.93
				22.56	0.27	6.04	22.56	0.27	6.04

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
				22.36	0.16	2.57	22.36	0.16	2.57
				22.02	0.27	5.47	22.02	0.27	5.47
				21.85	0.16	2.00	21.85	0.16	2.00
				19.38	0.26	2.00	19.38	0.26	2.00
				19.18	0.26	1.72	19.18	0.26	1.72
				18.93	0.26	1.43	18.93	0.26	1.43
				18.65	0.27	6.86	18.65	0.27	6.86
				18.08	0.27	4.69	18.08	0.27	4.69
				18.08	0.27	4.40	18.08	0.27	4.40
				15.79	0.15	7.87	15.79	0.15	7.87
				15.79	0.00	7.87	15.79	0.00	7.87
				16.21	0.27	6.59	16.21	0.27	6.59
				15.25	0.26	0.64	15.25	0.26	0.64
				15.45	0.27	4.13	15.45	0.27	4.13
				15.00	0.26	0.37	15.00	0.26	0.36
				12.36	0.26	0.39	12.36	0.26	0.39
				12.11	0.30	0.10	12.11	0.26	0.10
				11.85	0.13	6.79	11.85	0.13	6.79
				11.85	0.00	6.79	11.85	0.00	6.79
				11.82	0.27	5.53	11.82	0.27	5.53
				11.77	0.27	3.63	11.77	0.27	3.63
				11.51	0.27	3.35	11.51	0.27	3.35
				11.30	0.27	4.96	11.30	0.27	4.96
				11.44	0.27	3.06	11.44	0.27	3.06
				8.69	0.26	0.41	8.69	0.26	0.41
				8.42	0.26	0.69	8.42	0.26	0.69
				8.16	0.26	0.97	8.16	0.26	0.97
				6.33	0.16	3.38	6.33	0.16	3.38
				6.08	0.16	3.67	6.08	0.16	3.67
P9	Instalaciones	50x50	-1.00/1.50	43.80	0.23	8.31	43.80	0.23	8.31
				43.80	0.00	8.31	43.80	0.00	8.31
				42.82	0.23	5.80	42.82	0.23	5.80
				41.22	0.39	5.80	41.22	0.39	5.80
				41.15	0.39	5.57	41.15	0.39	5.57
				40.07	0.23	8.32	40.07	0.23	8.32
				38.24	0.23	1.62	38.24	0.23	1.62
				37.50	0.39	5.81	37.50	0.39	5.81
				37.36	0.39	2.04	37.36	0.39	2.04
				37.00	0.39	1.83	37.00	0.39	1.83
				36.64	0.39	1.62	36.64	0.39	1.62
				29.68	0.23	5.80	29.68	0.23	5.80
				28.96	0.39	5.38	28.96	0.39	5.38



APÉNDICE A: PILARES

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
				28.24	0.39	4.97	28.24	0.39	4.97
				28.14	0.39	1.19	28.14	0.39	1.19
				24.38	0.39	1.21	24.38	0.39	1.21
				19.64	0.23	4.28	19.64	0.23	4.28
				19.59	0.39	1.92	19.59	0.39	1.92
				19.23	0.39	2.12	19.23	0.39	2.12
				18.77	0.23	4.70	18.77	0.23	4.70
				18.87	0.39	2.33	18.87	0.39	2.33
				15.19	0.23	4.69	15.19	0.23	4.69
				41.69	0.00	25.80	41.69	0.00	25.80
				40.61	0.09	23.40	40.61	0.09	23.40
				29.97	0.00	20.52	29.97	0.00	20.52
P9'	Graderio	50x50	2.20/4.20	34.96	0.00	10.34	34.96	0.00	10.34
				34.11	0.17	11.36	34.11	0.17	11.36
				33.81	0.16	9.19	33.81	0.16	9.19
				32.72	0.18	12.50	32.72	0.18	12.50
				32.69	0.28	11.23	32.69	0.28	11.23
				31.96	0.28	9.07	31.96	0.28	9.07
				32.27	0.28	8.77	32.27	0.28	8.77
				29.53	0.28	5.30	29.53	0.28	5.30
				29.39	0.18	12.19	29.39	0.18	12.19
				28.67	0.28	10.95	28.67	0.28	10.95
				29.31	0.28	9.04	29.31	0.28	9.04
				29.28	0.28	5.02	29.28	0.28	5.02
				29.02	0.28	4.73	29.02	0.28	4.73
				26.20	0.28	4.99	26.20	0.28	4.99
				25.22	0.28	9.04	25.22	0.28	9.04
				23.78	0.17	2.03	23.78	0.17	2.03
				23.62	0.17	1.74	23.62	0.17	1.74
				22.07	0.28	3.10	22.07	0.28	3.10
				21.93	0.15	10.00	21.93	0.15	10.00
				21.89	0.28	8.73	21.89	0.28	8.73
				21.55	0.28	2.54	21.55	0.28	2.54
				21.33	0.28	6.27	21.33	0.28	6.27
				18.74	0.28	2.80	18.74	0.28	2.80
				18.48	0.28	2.52	18.48	0.28	2.52
				18.22	0.28	2.23	18.22	0.28	2.23
				16.67	0.42	0.11	16.67	0.17	0.11
				16.41	0.17	0.41	16.41	0.17	0.18
				16.16	0.17	0.46	16.16	0.17	0.46
				34.57	0.00	28.58	34.57	0.00	28.58
				34.42	0.00	33.07	34.42	0.00	33.07

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
	Instalaciones	50x50	-1.00/2.20	31.03	0.00	33.85	31.03	0.00	33.85
				27.76	0.15	15.74	27.76	0.15	15.74
				20.68	0.00	26.79	20.68	0.00	26.79
				17.49	0.13	8.68	17.49	0.13	8.68
				38.95	0.00	20.27	38.95	0.00	20.27
				37.60	0.00	20.90	37.60	0.00	20.90
				37.60	0.46	20.90	37.60	0.46	20.90
				37.96	0.46	18.46	37.96	0.46	18.46
				35.42	0.48	21.66	35.42	0.48	21.66
				35.42	0.00	21.66	35.42	0.00	21.66
				36.03	0.75	20.03	36.03	0.75	20.03
				36.19	0.75	17.60	36.19	0.75	17.60
				32.85	0.74	11.39	32.85	0.74	11.39
				31.77	0.75	19.43	31.77	0.75	19.43
				32.28	0.74	10.50	32.28	0.74	10.50
				28.90	0.75	10.78	28.90	0.75	10.78
				27.61	0.75	13.43	27.61	0.75	13.43
				25.48	0.37	16.84	25.48	0.37	16.84
				25.48	0.00	16.84	25.48	0.00	16.84
				24.07	0.75	7.23	24.07	0.75	7.23
				24.91	0.75	15.23	24.91	0.75	15.23
				23.84	0.75	12.82	23.84	0.75	12.82
				23.55	0.75	6.34	23.55	0.75	6.34
				22.00	0.44	3.09	22.00	0.44	3.09
				21.49	0.44	2.20	21.49	0.44	2.20
				20.35	0.75	6.62	20.35	0.75	6.62
				20.22	0.75	5.72	20.22	0.75	5.72
				18.68	0.44	2.47	18.68	0.44	2.47
				18.42	0.44	2.02	18.42	0.44	2.02
				18.16	0.44	1.58	18.16	0.44	1.58
			Piso superior	34.96	0.00	10.34	34.96	0.00	10.34
				34.11	0.17	11.36	34.11	0.17	11.36
				34.11	0.00	11.36	34.11	0.00	11.36
				33.81	0.16	9.19	33.81	0.16	9.19
				32.72	0.18	12.50	32.72	0.18	12.50
				32.72	0.00	12.50	32.72	0.00	12.50
				32.69	0.28	11.23	32.69	0.28	11.23
				31.96	0.28	9.07	31.96	0.28	9.07
				32.27	0.28	8.77	32.27	0.28	8.77
				29.53	0.28	5.30	29.53	0.28	5.30
				29.39	0.18	12.19	29.39	0.18	12.19
				29.39	0.00	12.19	29.39	0.00	12.19



APÉNDICE A: PILARES

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
				28.67	0.28	10.95	28.67	0.28	10.95
				29.31	0.28	9.04	29.31	0.28	9.04
				29.28	0.28	5.02	29.28	0.28	5.02
				29.02	0.28	4.73	29.02	0.28	4.73
				26.20	0.28	4.99	26.20	0.28	4.99
				25.22	0.28	9.04	25.22	0.28	9.04
				23.78	0.17	2.03	23.78	0.17	2.03
				23.62	0.17	1.74	23.62	0.17	1.74
				22.07	0.28	3.10	22.07	0.28	3.10
				21.93	0.15	10.00	21.93	0.15	10.00
				21.93	0.00	10.00	21.93	0.00	10.00
				21.89	0.28	8.73	21.89	0.28	8.73
				21.55	0.28	2.54	21.55	0.28	2.54
				21.33	0.28	6.27	21.33	0.28	6.27
				18.74	0.28	2.80	18.74	0.28	2.80
				18.48	0.28	2.52	18.48	0.28	2.52
				18.22	0.28	2.23	18.22	0.28	2.23
				16.67	0.42	0.11	16.67	0.17	0.11
				16.41	0.17	0.41	16.41	0.17	0.18
				16.16	0.17	0.46	16.16	0.17	0.46
P10	Instalaciones	50x50	-1.00/1.50	44.07	0.23	5.82	44.07	0.23	5.82
				44.07	0.00	5.82	44.07	0.00	5.82
				41.30	0.32	8.27	41.30	0.32	8.27
				40.21	0.23	2.06	40.21	0.23	2.06
				39.49	0.23	1.64	39.49	0.23	1.64
				38.72	0.39	5.76	38.72	0.39	5.76
				38.36	0.39	5.55	38.36	0.39	5.55
				38.00	0.39	5.35	38.00	0.39	5.35
				34.86	0.39	2.00	34.86	0.39	2.00
				34.59	0.39	1.77	34.59	0.39	1.77
				34.14	0.39	1.58	34.14	0.39	1.58
				32.75	0.39	5.18	32.75	0.39	5.18
				32.38	0.39	4.97	32.38	0.39	4.97
				29.35	0.39	1.54	29.35	0.39	1.54
				29.26	0.38	1.62	29.26	0.38	1.62
				28.99	0.39	1.75	28.99	0.39	1.75
				28.62	0.39	1.95	28.62	0.39	1.95
				28.62	0.38	1.19	28.62	0.38	1.19
				26.23	0.38	5.62	26.23	0.38	5.62
				25.51	0.38	5.20	25.51	0.38	5.20
				23.01	0.39	2.33	23.01	0.39	2.33
				22.37	0.39	1.85	22.37	0.39	1.85

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
				20.62	0.38	5.24	20.62	0.38	5.24
				16.76	0.39	1.69	16.76	0.39	1.69
				16.77	0.38	1.48	16.77	0.38	1.48
				16.50	0.39	1.89	16.50	0.39	1.89
				16.42	0.38	1.27	16.42	0.38	1.27
				16.14	0.39	2.10	16.14	0.39	2.10
				16.06	0.38	1.07	16.06	0.38	1.07
				11.97	0.23	1.64	11.97	0.23	1.64
				11.24	0.39	2.06	11.24	0.39	2.06
				10.88	0.39	2.26	10.88	0.39	2.26
				10.52	0.39	2.47	10.52	0.39	2.47
				25.80	0.00	18.19	25.80	0.00	18.19
				6.85	0.27	4.83	6.85	0.27	4.83
				41.89	0.14	24.22	41.89	0.14	24.22
				39.03	0.08	24.27	39.03	0.08	24.27
P10'	Graderio	50x50	2.20/4.20	36.05	0.00	10.68	36.05	0.00	10.68
				35.20	0.17	11.70	35.20	0.17	11.70
				34.89	0.16	9.52	34.89	0.16	9.52
				32.05	0.17	5.77	32.05	0.17	5.77
				30.52	0.28	10.56	30.52	0.28	10.56
				30.43	0.28	8.66	30.43	0.28	8.66
				29.70	0.28	8.11	29.70	0.28	8.11
				27.36	0.28	4.62	27.36	0.28	4.62
				27.01	0.28	4.34	27.01	0.28	4.34
				25.04	0.17	1.64	25.04	0.17	1.64
				24.78	0.17	1.36	24.78	0.17	1.36
				22.43	0.28	3.21	22.43	0.28	3.21
				21.92	0.28	2.65	21.92	0.28	2.65
				20.10	0.17	0.50	20.10	0.17	0.24
				19.85	0.50	0.04	19.85	0.17	0.04
				19.60	0.28	7.88	19.60	0.28	7.88
				19.55	0.28	5.99	19.55	0.28	5.99
				16.44	0.28	1.95	16.44	0.28	1.95
				15.93	0.28	1.38	15.93	0.28	1.38
				14.66	0.28	6.48	14.66	0.28	6.48
				14.92	0.28	4.57	14.92	0.28	4.57
				14.15	0.28	5.91	14.15	0.28	5.91
				14.11	0.28	4.02	14.11	0.28	4.02
				11.51	0.28	0.54	11.51	0.28	0.54
				11.25	0.28	0.26	11.25	0.28	0.26
				10.99	0.28	0.02	10.99	0.28	0.02
				9.44	0.17	2.15	9.44	0.17	2.15



APÉNDICE A: PILARES

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
	Instalaciones	50x50	-1.00/2.20	34.36	0.00	28.48	34.36	0.00	28.48
				33.51	0.00	32.13	33.51	0.00	32.13
				28.86	0.00	31.91	28.86	0.00	31.91
				17.94	0.00	24.25	17.94	0.00	24.25
				40.03	0.00	20.94	40.03	0.00	20.94
				37.90	0.45	20.98	37.90	0.45	20.98
				37.85	0.45	18.55	37.85	0.45	18.55
				34.75	0.45	12.34	34.75	0.45	12.34
				34.94	0.00	20.29	34.94	0.00	20.29
				33.25	0.44	20.32	33.25	0.44	20.32
				33.77	0.74	18.69	33.77	0.74	18.69
				33.21	0.75	16.27	33.21	0.75	16.27
				30.08	0.75	10.06	30.08	0.75	10.06
				29.55	0.75	9.18	29.55	0.75	9.18
				27.62	0.00	17.71	27.62	0.00	17.71
				27.48	0.45	5.04	27.48	0.45	5.04
				27.02	0.75	12.78	27.02	0.75	12.78
				24.03	0.75	7.46	24.03	0.75	7.46
				24.17	0.75	7.01	24.17	0.75	7.01
				23.92	0.75	6.56	23.92	0.75	6.56
				22.33	0.44	15.01	22.33	0.44	15.01
				21.85	0.45	2.42	21.85	0.45	2.42
				21.34	0.75	10.09	21.34	0.75	10.09
				19.14	0.75	4.76	19.14	0.75	4.76
				18.88	0.75	4.31	18.88	0.75	4.31
				18.63	0.75	3.87	18.63	0.75	3.87
				16.81	0.45	0.17	16.81	0.45	0.17
				16.69	0.00	12.40	16.69	0.00	12.40
				16.69	0.37	12.40	16.69	0.37	12.40
				16.05	0.74	10.79	16.05	0.74	10.79
				17.03	0.75	8.35	17.03	0.75	8.35
				16.19	0.74	9.90	16.19	0.74	9.90
				15.81	0.75	7.47	15.81	0.75	7.47
				13.51	0.75	2.14	13.51	0.75	2.14
				13.25	0.75	1.70	13.25	0.75	1.70
				12.99	0.75	1.26	12.99	0.75	1.26
				11.44	0.45	2.00	11.44	0.45	2.00
				10.92	0.45	2.89	10.92	0.45	2.89
			Piso superior	36.05	0.00	10.68	36.05	0.00	10.68
				35.20	0.00	11.70	35.20	0.00	11.70
				35.20	0.17	11.70	35.20	0.17	11.70
				34.89	0.16	9.52	34.89	0.16	9.52

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
P11	Instalaciones	50x50	-1.00/1.50	32.05	0.17	5.77	32.05	0.17	5.77
				30.55	0.00	11.82	30.55	0.00	11.82
				30.55	0.17	11.82	30.55	0.17	11.82
				30.52	0.28	10.56	30.52	0.28	10.56
				30.43	0.28	8.66	30.43	0.28	8.66
				29.70	0.28	8.11	29.70	0.28	8.11
				27.36	0.28	4.62	27.36	0.28	4.62
				27.01	0.28	4.34	27.01	0.28	4.34
				25.04	0.17	1.64	25.04	0.17	1.64
				24.78	0.17	1.36	24.78	0.17	1.36
				22.43	0.28	3.21	22.43	0.28	3.21
				21.92	0.28	2.65	21.92	0.28	2.65
				20.10	0.17	0.50	20.10	0.17	0.24
				19.85	0.50	0.04	19.85	0.17	0.04
				19.63	0.00	9.15	19.63	0.00	9.15
				19.63	0.13	9.15	19.63	0.13	9.15
				19.60	0.28	7.88	19.60	0.28	7.88
				19.55	0.28	5.99	19.55	0.28	5.99
				16.44	0.28	1.95	16.44	0.28	1.95
				15.93	0.28	1.38	15.93	0.28	1.38
				14.69	0.00	7.74	14.69	0.00	7.74
				14.69	0.11	7.74	14.69	0.11	7.74
				14.66	0.28	6.48	14.66	0.28	6.48
				14.92	0.28	4.57	14.92	0.28	4.57
				14.15	0.28	5.91	14.15	0.28	5.91
				14.11	0.28	4.02	14.11	0.28	4.02
				11.51	0.28	0.54	11.51	0.28	0.54
				11.25	0.28	0.26	11.25	0.28	0.26
				10.99	0.28	0.02	10.99	0.28	0.02
				9.44	0.17	2.15	9.44	0.17	2.15
				44.07	0.00	5.82	44.07	0.00	5.82
				44.07	0.23	5.82	44.07	0.23	5.82
				41.29	0.33	8.27	41.29	0.33	8.27
				40.21	0.23	2.06	40.21	0.23	2.06
				39.49	0.23	1.64	39.49	0.23	1.64
				38.72	0.39	5.76	38.72	0.39	5.76
				38.00	0.39	5.35	38.00	0.39	5.35
				34.86	0.39	2.00	34.86	0.39	2.00
				34.59	0.39	1.77	34.59	0.39	1.77
				34.14	0.39	1.58	34.14	0.39	1.58
				33.11	0.39	5.39	33.11	0.39	5.39
				32.38	0.39	4.97	32.38	0.39	4.97





APÉNDICE A: PILARES

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
				29.35	0.39	1.54	29.35	0.39	1.54
				29.26	0.38	1.62	29.26	0.38	1.62
				28.99	0.39	1.75	28.99	0.39	1.75
				28.62	0.39	1.95	28.62	0.39	1.95
				28.62	0.38	1.19	28.62	0.38	1.19
				26.24	0.39	5.62	26.24	0.39	5.62
				25.51	0.39	5.20	25.51	0.39	5.20
				23.02	0.38	2.33	23.02	0.38	2.33
				20.62	0.39	5.24	20.62	0.39	5.24
				19.90	0.39	4.83	19.90	0.39	4.83
				16.42	0.38	1.27	16.42	0.38	1.27
				16.15	0.38	2.10	16.15	0.38	2.10
				16.06	0.38	1.07	16.06	0.38	1.07
				11.97	0.23	1.64	11.97	0.23	1.64
				11.25	0.38	2.06	11.25	0.38	2.06
				10.89	0.38	2.27	10.89	0.38	2.27
				10.53	0.38	2.47	10.53	0.38	2.47
				6.85	0.27	4.83	6.85	0.27	4.83
				25.80	0.00	18.19	25.80	0.00	18.19
				42.06	0.00	24.22	42.06	0.00	24.22
				39.18	0.00	24.27	39.18	0.00	24.27
				32.03	0.09	16.77	32.03	0.09	16.77
P12	Instalaciones	50x50	-1.00/1.50	44.07	0.00	5.82	44.07	0.00	5.82
				44.07	0.23	5.82	44.07	0.23	5.82
				41.30	0.32	8.27	41.30	0.32	8.27
				40.21	0.23	2.06	40.21	0.23	2.06
				39.49	0.23	1.64	39.49	0.23	1.64
				38.72	0.38	5.76	38.72	0.38	5.76
				38.00	0.38	5.35	38.00	0.38	5.35
				34.86	0.39	2.00	34.86	0.39	2.00
				34.59	0.39	1.77	34.59	0.39	1.77
				34.14	0.39	1.58	34.14	0.39	1.58
				32.75	0.39	5.18	32.75	0.39	5.18
				32.38	0.39	4.97	32.38	0.39	4.97
				29.35	0.39	1.54	29.35	0.39	1.54
				29.25	0.39	1.62	29.25	0.39	1.62
				28.89	0.39	1.42	28.89	0.39	1.42
				28.60	0.39	1.19	28.60	0.39	1.19
				26.23	0.38	5.62	26.23	0.38	5.62
				25.51	0.38	5.20	25.51	0.38	5.20
				23.01	0.39	2.33	23.01	0.39	2.33
				22.37	0.39	1.85	22.37	0.39	1.85

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
				21.65	0.39	1.44	21.65	0.39	1.44
				20.62	0.38	5.24	20.62	0.38	5.24
				16.76	0.39	1.48	16.76	0.39	1.48
				16.40	0.39	1.27	16.40	0.39	1.27
				16.14	0.39	2.10	16.14	0.39	2.10
				16.04	0.39	1.07	16.04	0.39	1.07
				11.97	0.23	1.64	11.97	0.23	1.64
				11.24	0.39	2.06	11.24	0.39	2.06
				10.88	0.39	2.26	10.88	0.39	2.26
				10.52	0.39	2.47	10.52	0.39	2.47
				6.85	0.27	4.83	6.85	0.27	4.83
				25.80	0.00	18.19	25.80	0.00	18.19
				42.06	0.00	24.22	42.06	0.00	24.22
				39.18	0.00	24.27	39.18	0.00	24.27
				37.95	0.10	20.10	37.95	0.10	20.10
P12'	Graderio	50x50	2.20/4.20	36.05	0.00	10.68	36.05	0.00	10.68
				35.20	0.17	11.70	35.20	0.17	11.70
				34.89	0.16	9.52	34.89	0.16	9.52
				32.05	0.17	5.77	32.05	0.17	5.77
				30.52	0.28	10.56	30.52	0.28	10.56
				30.43	0.28	8.66	30.43	0.28	8.66
				29.70	0.28	8.11	29.70	0.28	8.11
				27.37	0.28	4.62	27.37	0.28	4.62
				27.02	0.28	4.34	27.02	0.28	4.34
				25.04	0.17	1.64	25.04	0.17	1.64
				24.78	0.17	1.36	24.78	0.17	1.36
				22.43	0.28	3.21	22.43	0.28	3.21
				21.92	0.28	2.65	21.92	0.28	2.65
				19.85	0.50	0.04	19.85	0.17	0.04
				19.60	0.28	7.88	19.60	0.28	7.88
				19.55	0.28	5.99	19.55	0.28	5.99
				16.44	0.28	1.95	16.44	0.28	1.95
				15.93	0.28	1.38	15.93	0.28	1.38
				14.66	0.28	6.48	14.66	0.28	6.48
				14.92	0.28	4.57	14.92	0.28	4.57
				14.15	0.28	5.91	14.15	0.28	5.91
				14.11	0.28	4.02	14.11	0.28	4.02
				11.51	0.28	0.54	11.51	0.28	0.54
				11.26	0.28	0.26	11.26	0.28	0.26
				11.00	0.28	0.02	11.00	0.28	0.02
				9.44	0.17	2.15	9.44	0.17	2.15
				34.36	0.00	28.48	34.36	0.00	28.48



APÉNDICE A: PILARES

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
	Instalaciones	50x50	-1.00/2.20	33.51	0.00	32.13	33.51	0.00	32.13
				28.86	0.00	31.91	28.86	0.00	31.91
				17.94	0.00	24.25	17.94	0.00	24.25
				40.03	0.00	20.94	40.03	0.00	20.94
				37.90	0.45	20.98	37.90	0.45	20.98
				37.85	0.45	18.55	37.85	0.45	18.55
				34.75	0.45	12.34	34.75	0.45	12.34
				34.94	0.00	20.29	34.94	0.00	20.29
				33.25	0.44	20.32	33.25	0.44	20.32
				33.77	0.75	18.69	33.77	0.75	18.69
				33.21	0.75	16.27	33.21	0.75	16.27
				30.08	0.74	10.06	30.08	0.74	10.06
				29.55	0.74	9.18	29.55	0.74	9.18
				27.62	0.00	17.71	27.62	0.00	17.71
				27.48	0.45	5.04	27.48	0.45	5.04
				27.02	0.75	12.78	27.02	0.75	12.78
				24.03	0.74	7.46	24.03	0.74	7.46
				23.92	0.74	6.56	23.92	0.74	6.56
				22.33	0.45	15.01	22.33	0.45	15.01
				21.85	0.44	2.42	21.85	0.44	2.42
				21.34	0.75	10.09	21.34	0.75	10.09
				19.15	0.74	4.76	19.15	0.74	4.76
				18.64	0.74	3.87	18.64	0.74	3.87
				16.83	0.44	0.17	16.83	0.44	0.17
				16.69	0.37	12.40	16.69	0.37	12.40
				16.69	0.00	12.40	16.69	0.00	12.40
				16.05	0.75	10.79	16.05	0.75	10.79
				17.03	0.75	8.35	17.03	0.75	8.35
				16.19	0.75	9.89	16.19	0.75	9.89
				15.81	0.75	7.47	15.81	0.75	7.47
				13.53	0.74	2.15	13.53	0.74	2.15
				13.27	0.74	1.70	13.27	0.74	1.70
				13.03	0.74	1.26	13.03	0.74	1.26
				11.44	0.44	2.00	11.44	0.44	2.00
				10.93	0.44	2.89	10.93	0.44	2.89
			Piso superior	36.05	0.00	10.68	36.05	0.00	10.68
				35.20	0.17	11.70	35.20	0.17	11.70
				35.20	0.00	11.70	35.20	0.00	11.70
				34.89	0.16	9.52	34.89	0.16	9.52
				32.05	0.17	5.77	32.05	0.17	5.77
				30.55	0.17	11.82	30.55	0.17	11.82
				30.55	0.00	11.82	30.55	0.00	11.82

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
				30.52	0.28	10.56	30.52	0.28	10.56
				30.43	0.28	8.66	30.43	0.28	8.66
				29.70	0.28	8.11	29.70	0.28	8.11
				27.37	0.28	4.62	27.37	0.28	4.62
				27.02	0.28	4.34	27.02	0.28	4.34
				25.04	0.17	1.64	25.04	0.17	1.64
				24.78	0.17	1.36	24.78	0.17	1.36
				22.43	0.28	3.21	22.43	0.28	3.21
				21.92	0.28	2.65	21.92	0.28	2.65
				19.85	0.50	0.04	19.85	0.17	0.04
				19.63	0.13	9.15	19.63	0.13	9.15
				19.63	0.00	9.15	19.63	0.00	9.15
				19.60	0.28	7.88	19.60	0.28	7.88
				19.55	0.28	5.99	19.55	0.28	5.99
				16.44	0.28	1.95	16.44	0.28	1.95
				15.93	0.28	1.38	15.93	0.28	1.38
				14.69	0.11	7.74	14.69	0.11	7.74
				14.69	0.00	7.74	14.69	0.00	7.74
				14.66	0.28	6.48	14.66	0.28	6.48
				14.92	0.28	4.57	14.92	0.28	4.57
				14.15	0.28	5.91	14.15	0.28	5.91
				14.11	0.28	4.02	14.11	0.28	4.02
				11.51	0.28	0.54	11.51	0.28	0.54
				11.26	0.28	0.26	11.26	0.28	0.26
				11.00	0.28	0.02	11.00	0.28	0.02
				9.44	0.17	2.15	9.44	0.17	2.15
P13	Instalaciones	50x50	-1.00/1.50	44.07	0.00	5.82	44.07	0.00	5.82
				44.07	0.23	5.82	44.07	0.23	5.82
				41.30	0.32	8.27	41.30	0.32	8.27
				40.21	0.23	2.06	40.21	0.23	2.06
				39.49	0.23	1.64	39.49	0.23	1.64
				38.72	0.38	5.76	38.72	0.38	5.76
				38.00	0.38	5.35	38.00	0.38	5.35
				34.86	0.39	2.00	34.86	0.39	2.00
				34.59	0.39	1.77	34.59	0.39	1.77
				34.14	0.39	1.58	34.14	0.39	1.58
				32.75	0.39	5.18	32.75	0.39	5.18
				32.38	0.39	4.97	32.38	0.39	4.97
				29.35	0.39	1.54	29.35	0.39	1.54
				29.25	0.39	1.62	29.25	0.39	1.62
				28.99	0.39	1.75	28.99	0.39	1.75
				28.89	0.39	1.42	28.89	0.39	1.42





APÉNDICE A: PILARES

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
				28.62	0.39	1.95	28.62	0.39	1.95
				28.60	0.39	1.19	28.60	0.39	1.19
				26.23	0.38	5.62	26.23	0.38	5.62
				25.51	0.38	5.20	25.51	0.38	5.20
				23.73	0.39	1.91	23.73	0.39	1.91
				23.01	0.39	2.33	23.01	0.39	2.33
				20.62	0.38	5.24	20.62	0.38	5.24
				16.76	0.39	1.69	16.76	0.39	1.69
				16.76	0.39	1.48	16.76	0.39	1.48
				16.50	0.39	1.89	16.50	0.39	1.89
				16.40	0.39	1.27	16.40	0.39	1.27
				16.14	0.39	2.10	16.14	0.39	2.10
				16.04	0.39	1.07	16.04	0.39	1.07
				11.97	0.23	1.64	11.97	0.23	1.64
				11.24	0.39	2.06	11.24	0.39	2.06
				10.88	0.39	2.26	10.88	0.39	2.26
				10.52	0.39	2.47	10.52	0.39	2.47
				6.85	0.27	4.83	6.85	0.27	4.83
				25.80	0.00	18.19	25.80	0.00	18.19
				42.06	0.00	24.22	42.06	0.00	24.22
				39.18	0.00	24.27	39.18	0.00	24.27
				37.95	0.10	20.10	37.95	0.10	20.10
P13'	Graderio	50x50	2.20/4.20	36.05	0.00	10.68	36.05	0.00	10.68
				35.20	0.17	11.70	35.20	0.17	11.70
				34.89	0.16	9.52	34.89	0.16	9.52
				32.05	0.17	5.77	32.05	0.17	5.77
				30.52	0.28	10.56	30.52	0.28	10.56
				30.43	0.28	8.66	30.43	0.28	8.66
				29.70	0.28	8.11	29.70	0.28	8.11
				27.37	0.28	4.62	27.37	0.28	4.62
				27.02	0.28	4.34	27.02	0.28	4.34
				25.04	0.17	1.64	25.04	0.17	1.64
				24.78	0.17	1.36	24.78	0.17	1.36
				22.43	0.28	3.21	22.43	0.28	3.21
				21.92	0.28	2.65	21.92	0.28	2.65
				20.10	0.17	0.50	20.10	0.17	0.24
				19.85	0.50	0.04	19.85	0.17	0.04
				19.60	0.28	7.88	19.60	0.28	7.88
				19.55	0.28	5.99	19.55	0.28	5.99
				16.44	0.28	1.95	16.44	0.28	1.95
				15.93	0.28	1.38	15.93	0.28	1.38
				14.66	0.28	6.48	14.66	0.28	6.48

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
				14.92	0.28	4.57	14.92	0.28	4.57
				14.15	0.28	5.91	14.15	0.28	5.91
				14.11	0.28	4.02	14.11	0.28	4.02
				11.51	0.28	0.54	11.51	0.28	0.54
				11.26	0.28	0.26	11.26	0.28	0.26
				11.00	0.28	0.02	11.00	0.28	0.02
				9.44	0.17	2.15	9.44	0.17	2.15
				34.36	0.00	28.48	34.36	0.00	28.48
				33.51	0.00	32.13	33.51	0.00	32.13
				28.86	0.00	31.91	28.86	0.00	31.91
				17.94	0.00	24.25	17.94	0.00	24.25
	Instalaciones	50x50	-1.00/2.20	40.03	0.00	20.94	40.03	0.00	20.94
				37.90	0.45	20.98	37.90	0.45	20.98
				37.85	0.45	18.55	37.85	0.45	18.55
				34.75	0.45	12.34	34.75	0.45	12.34
				34.94	0.00	20.29	34.94	0.00	20.29
				33.25	0.44	20.32	33.25	0.44	20.32
				33.77	0.75	18.69	33.77	0.75	18.69
				33.21	0.75	16.27	33.21	0.75	16.27
				30.08	0.74	10.06	30.08	0.74	10.06
				29.55	0.74	9.18	29.55	0.74	9.18
				27.62	0.00	17.71	27.62	0.00	17.71
				27.48	0.45	5.04	27.48	0.45	5.04
				27.02	0.75	12.78	27.02	0.75	12.78
				24.03	0.75	7.46	24.03	0.75	7.46
				24.17	0.75	7.01	24.17	0.75	7.01
				23.92	0.75	6.56	23.92	0.75	6.56
				22.33	0.45	15.01	22.33	0.45	15.01
				21.85	0.44	2.42	21.85	0.44	2.42
				21.34	0.75	10.09	21.34	0.75	10.09
				19.14	0.75	4.76	19.14	0.75	4.76
				18.88	0.75	4.31	18.88	0.75	4.31
				18.63	0.75	3.87	18.63	0.75	3.87
				16.83	0.44	0.17	16.83	0.44	0.17
				16.69	0.37	12.40	16.69	0.37	12.40
				16.69	0.00	12.40	16.69	0.00	12.40
				16.05	0.75	10.79	16.05	0.75	10.79
				17.03	0.75	8.35	17.03	0.75	8.35
				16.19	0.75	9.89	16.19	0.75	9.89
				15.81	0.75	7.47	15.81	0.75	7.47
				13.51	0.75	2.14	13.51	0.75	2.14
				13.25	0.75	1.70	13.25	0.75	1.70



APÉNDICE A: PILARES

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
				12.99	0.75	1.26	12.99	0.75	1.26
				11.44	0.44	2.00	11.44	0.44	2.00
				10.93	0.44	2.89	10.93	0.44	2.89
			Piso superior	36.05	0.00	10.68	36.05	0.00	10.68
				35.20	0.17	11.70	35.20	0.17	11.70
				35.20	0.00	11.70	35.20	0.00	11.70
				34.89	0.16	9.52	34.89	0.16	9.52
				32.05	0.17	5.77	32.05	0.17	5.77
				30.55	0.17	11.82	30.55	0.17	11.82
				30.55	0.00	11.82	30.55	0.00	11.82
				30.52	0.28	10.56	30.52	0.28	10.56
				30.43	0.28	8.66	30.43	0.28	8.66
				29.70	0.28	8.11	29.70	0.28	8.11
				27.37	0.28	4.62	27.37	0.28	4.62
				27.02	0.28	4.34	27.02	0.28	4.34
				25.04	0.17	1.64	25.04	0.17	1.64
				24.78	0.17	1.36	24.78	0.17	1.36
				22.43	0.28	3.21	22.43	0.28	3.21
				21.92	0.28	2.65	21.92	0.28	2.65
				20.10	0.17	0.50	20.10	0.17	0.24
				19.85	0.50	0.04	19.85	0.17	0.04
				19.63	0.13	9.15	19.63	0.13	9.15
				19.63	0.00	9.15	19.63	0.00	9.15
				19.60	0.28	7.88	19.60	0.28	7.88
				19.55	0.28	5.99	19.55	0.28	5.99
				16.44	0.28	1.95	16.44	0.28	1.95
				15.93	0.28	1.38	15.93	0.28	1.38
				14.69	0.11	7.74	14.69	0.11	7.74
				14.69	0.00	7.74	14.69	0.00	7.74
				14.66	0.28	6.48	14.66	0.28	6.48
				14.92	0.28	4.57	14.92	0.28	4.57
				14.15	0.28	5.91	14.15	0.28	5.91
				14.11	0.28	4.02	14.11	0.28	4.02
				11.51	0.28	0.54	11.51	0.28	0.54
				11.26	0.28	0.26	11.26	0.28	0.26
				11.00	0.28	0.02	11.00	0.28	0.02
				9.44	0.17	2.15	9.44	0.17	2.15
P14	Instalaciones	50x50	-1.00/1.50	29.41	0.23	5.65	29.41	0.23	5.65
				29.41	0.00	5.65	29.41	0.00	5.65
				29.31	0.23	8.13	29.31	0.23	8.13
				29.31	0.00	8.13	29.31	0.00	8.13
				26.74	0.38	5.62	26.74	0.38	5.62

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
				26.01	0.38	5.21	26.01	0.38	5.21
				25.55	0.23	1.89	25.55	0.23	1.89
				24.83	0.23	1.48	24.83	0.23	1.48
				22.89	0.38	1.86	22.89	0.38	1.86
				22.17	0.38	1.44	22.17	0.38	1.44
				20.49	0.38	5.55	20.49	0.38	5.55
				19.77	0.39	5.14	19.77	0.39	5.14
				18.05	0.38	1.09	18.05	0.38	1.09
				17.36	0.39	1.68	17.36	0.39	1.68
				16.64	0.39	2.09	16.64	0.39	2.09
				16.37	0.38	5.20	16.37	0.38	5.20
				15.65	0.38	4.78	15.65	0.38	4.78
				13.24	0.39	2.03	13.24	0.39	2.03
				12.87	0.39	2.24	12.87	0.39	2.24
				12.51	0.39	2.45	12.51	0.39	2.45
				12.52	0.38	1.43	12.52	0.38	1.43
				12.16	0.38	1.22	12.16	0.38	1.22
				11.81	0.38	1.02	11.81	0.38	1.02
				11.11	0.39	1.75	11.11	0.39	1.75
				10.75	0.39	1.96	10.75	0.39	1.96
				10.31	0.39	2.17	10.31	0.39	2.17
				6.90	0.39	2.11	6.90	0.39	2.11
				6.62	0.39	2.31	6.62	0.39	2.31
				6.20	0.39	2.52	6.20	0.39	2.52
				2.59	0.00	4.88	2.59	0.00	4.88
				2.59	0.26	4.88	2.59	0.26	4.88
				27.20	0.00	18.43	27.20	0.00	18.43
				17.38	0.00	13.34	17.38	0.00	13.34
				1.03	0.00	3.41	1.03	0.00	3.41
				1.03	0.05	3.41	1.03	0.05	3.41
P14'	Graderio	50x50	2.20/4.20	36.05	0.00	10.68	36.05	0.00	10.68
				35.20	0.17	11.70	35.20	0.17	11.70
				34.89	0.16	9.52	34.89	0.16	9.52
				32.05	0.17	5.77	32.05	0.17	5.77
				30.52	0.28	10.56	30.52	0.28	10.56
				30.43	0.28	8.66	30.43	0.28	8.66
				29.70	0.28	8.11	29.70	0.28	8.11
				27.36	0.28	4.62	27.36	0.28	4.62
				27.01	0.28	4.34	27.01	0.28	4.34
				25.04	0.17	1.64	25.04	0.17	1.64
				24.78	0.17	1.36	24.78	0.17	1.36
				22.43	0.28	3.21	22.43	0.28	3.21



APÉNDICE A: PILARES

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
				21.92	0.28	2.65	21.92	0.28	2.65
				20.10	0.17	0.50	20.10	0.17	0.24
				19.85	0.50	0.04	19.85	0.17	0.04
				19.60	0.28	7.88	19.60	0.28	7.88
				19.55	0.28	5.99	19.55	0.28	5.99
				16.44	0.28	1.95	16.44	0.28	1.95
				15.93	0.28	1.38	15.93	0.28	1.38
				14.66	0.28	6.48	14.66	0.28	6.48
				14.92	0.28	4.57	14.92	0.28	4.57
				14.15	0.28	5.91	14.15	0.28	5.91
				14.11	0.28	4.02	14.11	0.28	4.02
				11.51	0.28	0.54	11.51	0.28	0.54
				11.25	0.28	0.26	11.25	0.28	0.26
				10.99	0.28	0.02	10.99	0.28	0.02
				9.44	0.17	2.15	9.44	0.17	2.15
				34.36	0.00	28.48	34.36	0.00	28.48
				33.51	0.00	32.13	33.51	0.00	32.13
				28.86	0.00	31.91	28.86	0.00	31.91
				17.94	0.00	24.25	17.94	0.00	24.25
	Instalaciones	50x50	-1.00/2.20	40.03	0.00	20.94	40.03	0.00	20.94
				37.90	0.44	20.98	37.90	0.44	20.98
				37.85	0.45	18.55	37.85	0.45	18.55
				34.75	0.45	12.34	34.75	0.45	12.34
				34.94	0.00	20.29	34.94	0.00	20.29
				33.25	0.43	20.32	33.25	0.43	20.32
				33.77	0.74	18.69	33.77	0.74	18.69
				33.21	0.75	16.27	33.21	0.75	16.27
				30.08	0.75	10.06	30.08	0.75	10.06
				29.55	0.75	9.18	29.55	0.75	9.18
				27.62	0.00	17.71	27.62	0.00	17.71
				27.48	0.45	5.04	27.48	0.45	5.04
				27.02	0.75	12.78	27.02	0.75	12.78
				24.03	0.75	7.46	24.03	0.75	7.46
				24.17	0.75	7.01	24.17	0.75	7.01
				23.92	0.75	6.56	23.92	0.75	6.56
				22.33	0.44	15.01	22.33	0.44	15.01
				21.85	0.45	2.42	21.85	0.45	2.42
				21.34	0.75	10.09	21.34	0.75	10.09
				19.14	0.75	4.76	19.14	0.75	4.76
				18.63	0.75	3.87	18.63	0.75	3.87
				16.81	0.45	0.17	16.81	0.45	0.17
				16.69	0.00	12.40	16.69	0.00	12.40

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
				16.69	0.37	12.40	16.69	0.37	12.40
				16.05	0.74	10.79	16.05	0.74	10.79
				17.03	0.75	8.35	17.03	0.75	8.35
				16.19	0.74	9.90	16.19	0.74	9.90
				15.81	0.75	7.47	15.81	0.75	7.47
				13.51	0.75	2.14	13.51	0.75	2.14
				13.25	0.75	1.70	13.25	0.75	1.70
				12.99	0.75	1.26	12.99	0.75	1.26
				11.44	0.45	2.00	11.44	0.45	2.00
				10.92	0.45	2.89	10.92	0.45	2.89
			Piso superior	36.05	0.00	10.68	36.05	0.00	10.68
				35.20	0.00	11.70	35.20	0.00	11.70
				35.20	0.17	11.70	35.20	0.17	11.70
				34.89	0.16	9.52	34.89	0.16	9.52
				32.05	0.17	5.77	32.05	0.17	5.77
				30.55	0.00	11.82	30.55	0.00	11.82
				30.55	0.17	11.82	30.55	0.17	11.82
				30.52	0.28	10.56	30.52	0.28	10.56
				30.43	0.28	8.66	30.43	0.28	8.66
				29.70	0.28	8.11	29.70	0.28	8.11
				27.36	0.28	4.62	27.36	0.28	4.62
				27.01	0.28	4.34	27.01	0.28	4.34
				25.04	0.17	1.64	25.04	0.17	1.64
				24.78	0.17	1.36	24.78	0.17	1.36
				22.43	0.28	3.21	22.43	0.28	3.21
				21.92	0.28	2.65	21.92	0.28	2.65
				20.10	0.17	0.50	20.10	0.17	0.24
				19.85	0.50	0.04	19.85	0.17	0.04
				19.63	0.00	9.15	19.63	0.00	9.15
				19.63	0.13	9.15	19.63	0.13	9.15
				19.60	0.28	7.88	19.60	0.28	7.88
				19.55	0.28	5.99	19.55	0.28	5.99
				16.44	0.28	1.95	16.44	0.28	1.95
				15.93	0.28	1.38	15.93	0.28	1.38
				14.69	0.00	7.74	14.69	0.00	7.74
				14.69	0.11	7.74	14.69	0.11	7.74
				14.66	0.28	6.48	14.66	0.28	6.48
				14.92	0.28	4.57	14.92	0.28	4.57
				14.15	0.28	5.91	14.15	0.28	5.91
				14.11	0.28	4.02	14.11	0.28	4.02
				11.51	0.28	0.54	11.51	0.28	0.54
				11.25	0.28	0.26	11.25	0.28	0.26



APÉNDICE A: PILARES

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
P15'	Graderio	50x50	2.20/4.20	10.99	0.28	0.02	10.99	0.28	0.02
				9.44	0.17	2.15	9.44	0.17	2.15
				23.22	0.00	7.54	23.22	0.00	7.54
				22.37	0.17	8.57	22.37	0.17	8.57
				22.33	0.17	6.67	22.33	0.17	6.67
				20.03	0.28	7.99	20.03	0.28	7.99
				19.85	0.28	6.10	19.85	0.28	6.10
				19.49	0.28	5.82	19.49	0.28	5.82
				19.73	0.28	5.52	19.73	0.28	5.52
				19.22	0.17	2.63	19.22	0.17	2.63
				18.71	0.17	2.07	18.71	0.17	2.07
				16.88	0.28	2.06	16.88	0.28	2.06
				16.40	0.28	6.91	16.40	0.28	6.91
				16.37	0.28	1.49	16.37	0.28	1.49
				14.44	0.28	6.66	14.44	0.28	6.66
				14.52	0.28	4.76	14.52	0.28	4.76
				14.54	0.28	4.47	14.54	0.28	4.47
				13.00	0.28	0.69	13.00	0.28	0.69
				12.74	0.28	0.40	12.74	0.28	0.40
				11.42	0.28	0.72	11.42	0.28	0.72
				11.18	0.17	1.73	11.18	0.17	1.73
				11.17	0.28	0.44	11.17	0.28	0.44
				10.94	0.28	5.57	10.94	0.28	5.57
				10.91	0.28	0.16	10.91	0.28	0.16
				10.89	0.28	3.67	10.89	0.28	3.67
				10.63	0.28	3.39	10.63	0.28	3.39
				10.43	0.28	5.00	10.43	0.28	5.00
				10.40	0.28	3.11	10.40	0.28	3.11
				7.80	0.28	0.37	7.80	0.28	0.37
				7.54	0.28	0.65	7.54	0.28	0.65
				7.28	0.28	0.93	7.28	0.28	0.93
				5.20	0.18	3.63	5.20	0.18	3.63
				21.53	0.00	19.49	21.53	0.00	19.49
				20.69	0.00	23.14	20.69	0.00	23.14
				18.38	0.00	24.56	18.38	0.00	24.56
				12.92	0.00	20.73	12.92	0.00	20.73
				3.95	0.00	8.82	3.95	0.00	8.82
	Instalaciones	50x50	-1.00/2.20	26.37	0.00	14.28	26.37	0.00	14.28
				25.07	0.45	14.75	25.07	0.45	14.75
				25.07	0.00	14.75	25.07	0.00	14.75
				25.03	0.45	12.32	25.03	0.45	12.32
				22.77	0.46	15.23	22.77	0.46	15.23

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
				22.77	0.00	15.23	22.77	0.00	15.23
				23.13	0.75	13.61	23.13	0.75	13.61
				22.71	0.75	11.18	22.71	0.75	11.18
				21.66	0.45	5.67	21.66	0.45	5.67
				21.41	0.45	5.22	21.41	0.45	5.22
				20.09	0.45	5.86	20.09	0.45	5.86
				19.58	0.75	4.97	19.58	0.75	4.97
				19.32	0.75	4.53	19.32	0.75	4.53
				19.07	0.75	4.09	19.07	0.75	4.09
				18.40	0.75	11.63	18.40	0.75	11.63
				17.84	0.75	8.32	17.84	0.75	8.32
				17.51	0.45	0.83	17.51	0.45	0.83
				17.25	0.45	0.39	17.25	0.45	0.39
				17.00	0.45	0.05	17.00	0.45	0.05
				15.26	0.74	2.99	15.26	0.74	2.99
				14.75	0.74	2.11	14.75	0.74	2.11
				14.14	0.74	2.32	14.14	0.74	2.32
				13.88	0.74	1.88	13.88	0.74	1.88
				13.63	0.74	1.44	13.63	0.74	1.44
				12.97	0.48	10.59	12.97	0.48	10.59
				12.97	0.00	10.59	12.97	0.00	10.59
				13.41	0.75	8.97	13.41	0.75	8.97
				13.28	0.75	6.54	13.28	0.75	6.54
				12.16	0.75	5.67	12.16	0.75	5.67
				9.85	0.74	0.34	9.85	0.74	0.34
				9.59	0.74	0.11	9.59	0.74	0.11
				9.32	0.74	0.55	9.32	0.74	0.55
				7.46	0.44	4.25	7.46	0.44	4.25
				7.42	0.45	4.69	7.42	0.45	4.69
	Piso superior			23.22	0.00	7.54	23.22	0.00	7.54
				22.37	0.17	8.57	22.37	0.17	8.57
				22.37	0.00	8.57	22.37	0.00	8.57
				22.33	0.17	6.67	22.33	0.17	6.67
				20.07	0.18	9.26	20.07	0.18	9.26
				20.07	0.00	9.26	20.07	0.00	9.26
				20.03	0.28	7.99	20.03	0.28	7.99
				19.85	0.28	6.10	19.85	0.28	6.10
				19.49	0.28	5.82	19.49	0.28	5.82
				19.73	0.28	5.52	19.73	0.28	5.52
				19.22	0.17	2.63	19.22	0.17	2.63
				18.71	0.17	2.07	18.71	0.17	2.07
				16.88	0.28	2.06	16.88	0.28	2.06



APÉNDICE A: PILARES

Pilar	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Pésimos			Referencia		
				N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)
				16.40	0.28	6.91	16.40	0.28	6.91
				16.37	0.28	1.49	16.37	0.28	1.49
				14.61	0.16	7.92	14.61	0.16	7.92
				14.61	0.00	7.92	14.61	0.00	7.92
				14.44	0.28	6.66	14.44	0.28	6.66
				14.52	0.28	4.76	14.52	0.28	4.76
				14.54	0.28	4.47	14.54	0.28	4.47
				13.00	0.28	0.69	13.00	0.28	0.69
				12.74	0.28	0.40	12.74	0.28	0.40
				11.42	0.28	0.72	11.42	0.28	0.72
				11.18	0.17	1.73	11.18	0.17	1.73
				11.17	0.28	0.44	11.17	0.28	0.44
				10.97	0.13	6.83	10.97	0.13	6.83
				10.97	0.00	6.83	10.97	0.00	6.83
				10.94	0.28	5.57	10.94	0.28	5.57
				10.91	0.28	0.16	10.91	0.28	0.16
				10.89	0.28	3.67	10.89	0.28	3.67
				10.63	0.28	3.39	10.63	0.28	3.39
				10.43	0.28	5.00	10.43	0.28	5.00
				10.40	0.28	3.11	10.40	0.28	3.11
				7.80	0.28	0.37	7.80	0.28	0.37
				7.54	0.28	0.65	7.54	0.28	0.65
				7.28	0.28	0.93	7.28	0.28	0.93
				5.37	0.17	3.35	5.37	0.17	3.35
				5.20	0.00	3.63	5.20	0.00	3.63
				5.20	0.18	3.63	5.20	0.18	3.63

5.- LISTADO DE MEDICIÓN DE PILARES.

Acero en barras y estribos:B 500 S, Ys=1.15

Planta 1:Instalaciones Hormigón:HA-35, Yc=1.4

Referencia	Dimensiones m	Encofrado m2	Hormigón m3	Diam.	Nº	Longitud cm.	Total cm.	A.barras Kg.	A.estribos Kg.
P1 P14	0.50x0.50	5.0	0.63	Ø12	12	318	3816	33.88	
				Ø12	12	97	1164	10.33	
				Ø6	31	130	4030		8.94
(x2)		10.0	1.26	Ø6	62	156	9672	88.42	21.46

Referencia	Dimensiones m	Encofrado m2	Hormigón m3	Diam.	Nº	Longitud cm.	Total cm.	A.barras Kg.	A.estribos Kg.
P2 P3 P4 P5 P6 P10 P11 P12 P13	0.50x0.50	5.0	0.63	Ø16	4	318	1272	20.08	
				Ø12	8	318	2544	22.59	
				Ø16	4	102	408	6.44	
				Ø12	8	92	736	6.53	
				Ø6	31	130	4030		8.94
				Ø6	62	157	9734		21.60
(x9)		45.0	5.67					500.76	274.86
P7 P8	0.50x0.50	5.0	0.63	Ø16	4	318	1272	20.08	
				Ø12	4	318	1272	11.29	
				Ø16	4	102	408	6.44	
				Ø12	4	92	368	3.27	
				Ø6	31	185	5735		12.73
				Ø6	31	136	4216		9.36
(x2)		10.0	1.26					82.16	44.18
P9	0.50x0.50	5.0	0.63	Ø16	8	318	2544	40.15	
				Ø12	2	318	636	5.65	
				Ø16	8	101	808	12.75	
				Ø12	2	91	182	1.62	
				Ø6	62	159	9858		21.88
				Ø6	31	58	1798		3.99
Total planta 1		70.0	8.82					731.50	405.70

Acero en barras y estribos:B 500 S, Ys=1.15

Planta 2:Graderio Hormigón:HA-35, Yc=1.4

Referencia	Dimensiones m	Encofrado m2	Hormigón m3	Diam.	Nº	Longitud cm.	Total cm.	A.barras Kg.	A.estribos Kg.
P1' P15'	0.50x0.50	10.4	1.30	Ø16	10	588	5880	92.81	
				Ø12	2	588	1176	10.44	
				Ø16	10	101	1010	15.94	
				Ø12	2	91	182	1.62	
				Ø6	49	185	9065		20.12
				Ø6	98	59	5782		12.83
(x2)		20.8	2.60					241.62	65.90
P2' P3' P4' P5' P6' P10' P12' P13' P14'	0.50x0.50	10.4	1.30	Ø16	14	588	8232	129.93	
				Ø16	14	102	1428	22.54	
				Ø6	42	185	7770		17.24
				Ø6	42	131	5502		12.21
				Ø6	42	59	2478		5.50
(x9)		93.6	11.70					1372.23	314.55
P7' P8'	0.50x0.50	10.4	1.30	Ø20	6	588	3528	87.01	
				Ø12	2	588	1176	10.44	
				Ø20	6	116	696	17.16	
				Ø12	2	96	192	1.70	
				Ø6	49	186	9114		20.23
				Ø6	49	138	6762		15.01
(x2)		20.8	2.60					232.62	70.48



Referencia	Dimensiones m	Encofrado m2	Hormigón m3	Diam.	Nº	Longitud cm.	Total cm.	A.barras Kg.	A.estribos Kg.
P9'	0.50x0.50	10.4	1.30	Ø20	6	588	3528	87.01	17.34 11.00
				Ø16	6	588	3528	55.68	
				Ø20	6	122	732	18.05	
				Ø16	6	112	672	10.61	
				Ø6	42	186	7812		
				Ø6	84	59	4956		
Total planta 2		145.6	18.20					2017.80	479.30





APÉNDICE A: PILARES

Acero en barras y estribos: B 500 S,  $Y_s=1.15$

Resumen de medición (+10%)

Planta	Tipo acero	Diam.	Longitud (m)	Peso (Kg)	Encofrado m2	Hormigón m3
Planta 1	Acero en barras	Ø12	337.08	329		
		Ø16	165.36	287		
	Acero en estribos	Ø6	1828.38	446		
	Acero en arranques	Ø12	98.70	96		
		Ø16	52.96	92		
	Total			1250	70.00	8.82
Planta 2	Acero en barras	Ø12	47.04	46		
		Ø16	893.76	1552		
		Ø20	105.84	287		
	Acero en estribos	Ø6	2159.64	527		
	Acero en arranques	Ø12	7.48	7		
		Ø16	155.44	270		
		Ø20	21.24	58		
	Total			2747	145.60	18.20
Totales	Acero en barras	Ø12	384.12	375		
		Ø16	1059.12	1839		
		Ø20	105.84	287		
	Acero en estribos	Ø6	3988.02	973		
	Acero en arranques	Ø12	106.18	103		
		Ø16	208.40	362		
		Ø20	21.24	58		
	Total obra			3997	215.60	27.02

6.- SUMATORIO DE ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS Y PLANTA.

- Sólo se tienen en cuenta los esfuerzos de pilares, muros y pantallas, por lo que si la obra tiene vigas con vinculación exterior, vigas inclinadas, diagonales o estructuras 3D integradas, los esfuerzos de dichos elementos no se muestran en el siguiente listado.
- Este listado es de utilidad para conocer las cargas actuantes por encima de la cota de la base de los soportes sobre una planta, por lo que para casos tales como pilares apeados traccionados, los esfuerzos de dichos pilares tendrán la influencia no sólo de las cargas por encima sino también la de las cargas que recibe de plantas inferiores.

6.1.- RESUMIDO.

Valores referidos al origen (X=0.00, Y=0.00)								
Planta	Cota (m)	Hipótesis	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
Instalaciones	2.20	Carga permanente	191.46	8525.7	1218.4	-0.00	48.80	2175.5
		Sobrecarga de uso	120.22	5245.1	771.16	-0.00	26.30	1142.9
		Viento +X exc.+	0.00	2.60	0.00	0.94	-0.00	-6.20
		Viento +X exc.-	0.00	2.56	0.00	0.91	0.00	-5.98
		Viento -X exc.+	-0.00	-2.60	-0.00	-0.94	0.00	6.20
		Viento -X exc.-	-0.00	-2.56	-0.00	-0.91	-0.00	5.98
		Viento +Y exc.+	13.95	616.39	79.20	-0.10	0.59	26.82
		Viento +Y exc.-	13.95	616.53	79.20	0.10	0.59	25.71
		Viento -Y exc.+	-13.95	-616.4	-79.20	0.10	-0.59	-26.82
		Viento -Y exc.-	-13.95	-616.5	-79.20	-0.10	-0.59	-25.71
		V H1	0.77	33.90	-24.38	-0.00	21.01	928.23
		V H2	-48.30	-2134	-258.3	0.00	-49.84	-2202
		N(EI)	9.60	424.30	53.33	-0.00	8.46	373.92
		N(R)	4.80	212.15	26.67	-0.00	4.23	186.96
Cimentación	-1.00	Carga permanente	446.05	19850	1545.5	0.00	0.00	0.00
		Sobrecarga de uso	267.10	11657	853.39	-0.00	0.00	0.00
		Viento +X exc.+	-0.00	10.90	0.00	2.59	0.00	-9.45
		Viento +X exc.-	-0.00	10.90	0.00	2.59	0.00	-9.14
		Viento -X exc.+	0.00	-10.90	-0.00	-2.59	-0.00	9.45
		Viento -X exc.-	0.00	-10.90	-0.00	-2.59	-0.00	9.14
		Viento +Y exc.+	0.00	0.00	161.07	0.00	38.28	1692.1
		Viento +Y exc.-	0.00	0.00	161.07	-0.00	38.28	1690.2
		Viento -Y exc.+	-0.00	-0.00	-161.1	-0.00	-38.28	-1692
		Viento -Y exc.-	-0.00	-0.00	-161.1	0.00	-38.28	-1690
		V H1	60.81	2686.7	-15.70	0.00	-27.74	-1225
		V H2	-134.1	-5922	-362.8	-0.00	6.70	296.12
		N(EI)	23.08	1019.5	72.69	0.00	0.00	0.00
		N(R)	11.54	509.74	36.35	0.00	0.00	0.00



ÍNDICE

ÍNDICE.....1

1.- MATERIALES Y UNIDADES. ....2

2.- DESCRIPCIÓN.....2

3.- CARGAS (VIGAS SIMPLES). ....2

4.- ESFUERZOS POR HIPÓTESIS. ....2

5.- ENVOLVENTES.....11

6.- ARMADOS.....13

7.- COMPROBACIÓN.....13





APÉNDICE B: VIGAS INCLINADAS

1.- MATERIALES Y UNIDADES.

Hormigón: HA-35, Yc=1.4  
Acero de barras y estribos: B 500 S, Ys=1.15

El sistema de unidades utilizado es: Axiles y Cortantes t , Flectores t·m

2.- DESCRIPCIÓN.

Referencias	Empotramient o	Dimensión	Longitu d
Instalaciones (Pórtico 1) - Graderio (Pórtico 1)	Biempotrada	Ancho: 0.50 m. Canto: 0.70 m	5.45 m
Instalaciones (Pórtico 2) - Graderio (Pórtico 2)	Biempotrada	Ancho: 0.50 m. Canto: 0.70 m	5.45 m
Instalaciones (Pórtico 5) - Graderio (Pórtico 5)	Biempotrada	Ancho: 0.50 m. Canto: 0.70 m	5.45 m
Instalaciones (Pórtico 6) - Graderio (Pórtico 6)	Biempotrada	Ancho: 0.50 m. Canto: 0.70 m	5.45 m
Instalaciones (Pórtico 7) - Graderio (Pórtico 7)	Biempotrada	Ancho: 0.50 m. Canto: 0.70 m	5.45 m
Instalaciones (Pórtico 8) - Graderio (Pórtico 8)	Biempotrada	Ancho: 0.50 m. Canto: 0.70 m	5.45 m
Instalaciones (Pórtico 9) - Graderio (Pórtico 9)	Biempotrada	Ancho: 0.50 m. Canto: 0.70 m	5.45 m
Instalaciones (Pórtico 10) - Graderio (Pórtico 10)	Biempotrada	Ancho: 0.50 m. Canto: 0.70 m	5.45 m
Instalaciones (Pórtico 11) - Graderio (Pórtico 11)	Biempotrada	Ancho: 0.50 m. Canto: 0.70 m	5.45 m
Instalaciones (Pórtico 12) - Graderio (Pórtico 12)	Biempotrada	Ancho: 0.50 m. Canto: 0.70 m	5.45 m
Instalaciones (Pórtico 13) - Graderio (Pórtico 13)	Biempotrada	Ancho: 0.50 m. Canto: 0.70 m	5.45 m
Instalaciones (Pórtico 14) - Graderio (Pórtico 14)	Biempotrada	Ancho: 0.50 m. Canto: 0.70 m	5.45 m
Instalaciones (Pórtico 3) - Graderio (Pórtico 3)	Biempotrada	Ancho: 0.50 m. Canto: 0.70 m	5.45 m
Instalaciones (Pórtico 4) - Graderio (Pórtico 4)	Biempotrada	Ancho: 0.50 m. Canto: 0.70 m	5.45 m

3.- CARGAS (VIGAS SIMPLES).

Referencias	Tipo	Hipótesis	Valor (t/m)	Ángulo
Instalaciones (Pórtico 1) - Graderio (Pórtico 1)	Uniforme	Carga permanente	1.27	0
	Uniforme	Sobrecarga de uso	1.43	0
Instalaciones (Pórtico 2) - Graderio (Pórtico 2)	Uniforme	Carga permanente	2.29	0
	Uniforme	Sobrecarga de uso	2.86	0
Instalaciones (Pórtico 5) - Graderio (Pórtico 5)	Uniforme	Carga permanente	2.29	0
	Uniforme	Sobrecarga de uso	2.86	0

Referencias	Tipo	Hipótesis	Valor (t/m)	Ángulo
Instalaciones (Pórtico 6) - Graderio (Pórtico 6)	Uniforme	Carga permanente	2.29	0
	Uniforme	Sobrecarga de uso	2.86	0
Instalaciones (Pórtico 7) - Graderio (Pórtico 7)	Uniforme	Carga permanente	1.27	0
	Uniforme	Sobrecarga de uso	1.43	0
Instalaciones (Pórtico 8) - Graderio (Pórtico 8)	Uniforme	Carga permanente	1.27	0
	Uniforme	Sobrecarga de uso	1.43	0
Instalaciones (Pórtico 9) - Graderio (Pórtico 9)	Uniforme	Carga permanente	2.29	0
	Uniforme	Carga permanente	2.86	0
Instalaciones (Pórtico 10) - Graderio (Pórtico 10)	Uniforme	Carga permanente	2.29	0
	Uniforme	Sobrecarga de uso	2.86	0
Instalaciones (Pórtico 11) - Graderio (Pórtico 11)	Uniforme	Carga permanente	2.29	0
	Uniforme	Sobrecarga de uso	2.86	0
Instalaciones (Pórtico 12) - Graderio (Pórtico 12)	Uniforme	Carga permanente	2.29	0
	Uniforme	Sobrecarga de uso	2.86	0
Instalaciones (Pórtico 13) - Graderio (Pórtico 13)	Uniforme	Carga permanente	2.29	0
	Uniforme	Sobrecarga de uso	2.86	0
Instalaciones (Pórtico 14) - Graderio (Pórtico 14)	Uniforme	Carga permanente	1.27	0
	Uniforme	Sobrecarga de uso	1.43	0
Instalaciones (Pórtico 3) - Graderio (Pórtico 3)	Uniforme	Carga permanente	2.29	0
	Uniforme	Sobrecarga de uso	2.86	0
Instalaciones (Pórtico 4) - Graderio (Pórtico 4)	Uniforme	Carga permanente	2.29	0
	Uniforme	Sobrecarga de uso	2.86	0

4.- ESFUERZOS POR HIPÓTESIS.

Viga Instalaciones (Pórtico 1) - Graderio (Pórtico 1)

Carga permanente	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	6.29	5.33	4.36	3.39	2.43	1.46	0.50
Flector del plano	1.16	5.35	8.03	9.20	8.78	6.86	3.43
Cortante del plano	5.49	3.80	2.11	0.42	-1.27	-2.96	-4.66
Sobrecarga de uso	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	3.11	2.47	1.82	1.18	0.54	-0.11	-0.75
Flector del plano	1.34	3.58	4.82	5.06	4.23	2.40	-0.43
Cortante del plano	3.06	1.93	0.80	-0.33	-1.45	-2.58	-3.71
Viento +X exc.+	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Flector del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cortante del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Viento +X exc.-	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Flector del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cortante del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Viento -X exc.+	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Flector del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cortante del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



APÉNDICE B: VIGAS INCLINADAS

Viento -X exc.-	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Flector del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cortante del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Viento +Y exc.+	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34
Flector del plano	1.90	1.56	1.21	0.87	0.52	0.18	-0.17
Cortante del plano	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38
Viento +Y exc.-	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34
Flector del plano	1.90	1.56	1.21	0.87	0.52	0.18	-0.17
Cortante del plano	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38
Viento -Y exc.+	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34
Flector del plano	-1.90	-1.56	-1.21	-0.87	-0.52	-0.18	0.17
Cortante del plano	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38
Viento -Y exc.-	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34
Flector del plano	-1.90	-1.56	-1.21	-0.87	-0.52	-0.18	0.17
Cortante del plano	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38
V H1	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	5.15	5.15	5.15	5.15	5.15	5.15	5.15
Flector del plano	-2.67	-0.86	0.96	2.77	4.59	6.40	8.22
Cortante del plano	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
V H2	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54
Flector del plano	2.87	-0.14	-3.15	-6.17	-9.18	-12.19	-15.20
Cortante del plano	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32
N(EI)	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Flector del plano	-0.42	0.07	0.55	1.04	1.53	2.01	2.50
Cortante del plano	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54
N(R)	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Flector del plano	-0.21	0.03	0.28	0.52	0.76	1.01	1.25
Cortante del plano	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27

Viga Instalaciones (Pórtico 2) - Graderio (Pórtico 2)

Carga permanente	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	8.51	7.09	5.66	4.24	2.81	1.39	-0.03
Flector del plano	2.12	7.90	11.47	12.81	11.80	8.57	3.12
Cortante del plano	7.67	5.17	2.68	0.18	-2.31	-4.81	-7.30
Sobrecarga de uso	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	6.22	4.94	3.65	2.36	1.08	-0.21	-1.50
Flector del plano	2.68	7.16	9.64	10.12	8.46	4.80	-0.87
Cortante del plano	6.11	3.86	1.60	-0.65	-2.91	-5.16	-7.42

Viento +X exc.+	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Flector del plano	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Cortante del plano	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Viento +X exc.-	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Flector del plano	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Cortante del plano	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Viento -X exc.+	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Flector del plano	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cortante del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Viento -X exc.-	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Flector del plano	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cortante del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Viento +Y exc.+	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34
Flector del plano	1.90	1.56	1.21	0.87	0.52	0.18	-0.17
Cortante del plano	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38
Viento +Y exc.-	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34
Flector del plano	1.90	1.56	1.21	0.87	0.52	0.18	-0.17
Cortante del plano	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38
Viento -Y exc.+	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34
Flector del plano	-1.90	-1.56	-1.21	-0.87	-0.52	-0.18	0.17
Cortante del plano	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38
Viento -Y exc.-	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34
Flector del plano	-1.90	-1.56	-1.21	-0.87	-0.52	-0.18	0.17
Cortante del plano	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38
V H1	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	5.15	5.15	5.15	5.15	5.15	5.15	5.15
Flector del plano	-2.67	-0.86	0.96	2.77	4.59	6.40	8.22
Cortante del plano	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
V H2	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54
Flector del plano	2.87	-0.14	-3.15	-6.17	-9.18	-12.19	-15.20
Cortante del plano	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32
N(EI)	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Flector del plano	-0.42	0.07	0.55	1.04	1.53	2.01	2.50
Cortante del plano	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54
N(R)	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m



APÉNDICE B: VIGAS INCLINADAS

N(R)	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Flector del plano	-0.21	0.03	0.28	0.52	0.76	1.01	1.25
Cortante del plano	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27

Viga Instalaciones (Pórtico 5) - Graderio (Pórtico 5)

Carga permanente	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	8.51	7.09	5.66	4.24	2.81	1.39	-0.03
Flector del plano	2.12	7.90	11.47	12.81	11.80	8.57	3.12
Cortante del plano	7.67	5.17	2.68	0.18	-2.31	-4.81	-7.30
Sobrecarga de uso	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	6.22	4.94	3.65	2.36	1.08	-0.21	-1.50
Flector del plano	2.68	7.16	9.64	10.12	8.46	4.80	-0.87
Cortante del plano	6.11	3.86	1.60	-0.65	-2.91	-5.16	-7.42
Viento +X exc.+	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Flector del plano	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
Cortante del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Viento +X exc.-	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Flector del plano	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
Cortante del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Viento -X exc.+	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Flector del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Cortante del plano	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Viento -X exc.-	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Flector del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Cortante del plano	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Viento +Y exc.+	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34
Flector del plano	1.90	1.56	1.21	0.87	0.52	0.18	-0.17
Cortante del plano	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38
Viento +Y exc.-	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34
Flector del plano	1.90	1.56	1.21	0.87	0.52	0.18	-0.17
Cortante del plano	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38
Viento -Y exc.+	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34
Flector del plano	-1.90	-1.56	-1.21	-0.87	-0.52	-0.18	0.17
Cortante del plano	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38
Viento -Y exc.-	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34
Flector del plano	-1.90	-1.56	-1.21	-0.87	-0.52	-0.18	0.17
Cortante del plano	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38

V H1	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	5.15	5.15	5.15	5.15	5.15	5.15	5.15
Flector del plano	-2.67	-0.86	0.96	2.77	4.59	6.40	8.22
Cortante del plano	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
V H2	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54
Flector del plano	2.87	-0.14	-3.15	-6.17	-9.18	-12.19	-15.20
Cortante del plano	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32
N(EI)	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Flector del plano	-0.42	0.07	0.55	1.04	1.53	2.01	2.50
Cortante del plano	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54
N(R)	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Flector del plano	-0.21	0.03	0.28	0.52	0.76	1.01	1.25
Cortante del plano	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27

Viga Instalaciones (Pórtico 6) - Graderio (Pórtico 6)

Carga permanente	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	8.51	7.09	5.66	4.24	2.81	1.39	-0.03
Flector del plano	2.12	7.90	11.47	12.81	11.80	8.57	3.12
Cortante del plano	7.67	5.17	2.68	0.18	-2.31	-4.81	-7.30
Sobrecarga de uso	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	6.22	4.94	3.65	2.36	1.08	-0.21	-1.50
Flector del plano	2.68	7.16	9.64	10.12	8.46	4.80	-0.87
Cortante del plano	6.11	3.86	1.60	-0.65	-2.91	-5.16	-7.42
Viento +X exc.+	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Flector del plano	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00
Cortante del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Viento +X exc.-	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Flector del plano	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
Cortante del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Viento -X exc.+	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Flector del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00
Cortante del plano	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Viento -X exc.-	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Flector del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Cortante del plano	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Viento +Y exc.+	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34
Flector del plano	1.90	1.56	1.21	0.87	0.52	0.18	-0.17
Cortante del plano	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38



APÉNDICE B: VIGAS INCLINADAS

Viento +Y exc.-	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34
Flector del plano	1.90	1.56	1.21	0.87	0.52	0.18	-0.17
Cortante del plano	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38
Viento -Y exc.+	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34
Flector del plano	-1.90	-1.56	-1.21	-0.87	-0.52	-0.18	0.17
Cortante del plano	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38
Viento -Y exc.-	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34
Flector del plano	-1.90	-1.56	-1.21	-0.87	-0.52	-0.18	0.17
Cortante del plano	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38
V H1	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	5.15	5.15	5.15	5.15	5.15	5.15	5.15
Flector del plano	-2.67	-0.86	0.96	2.77	4.59	6.40	8.22
Cortante del plano	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
V H2	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54
Flector del plano	2.87	-0.14	-3.15	-6.17	-9.18	-12.19	-15.20
Cortante del plano	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32
N(EI)	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Flector del plano	-0.42	0.07	0.55	1.04	1.53	2.01	2.50
Cortante del plano	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54
N(R)	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Flector del plano	-0.21	0.03	0.28	0.52	0.76	1.01	1.25
Cortante del plano	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27

Viga Instalaciones (Pórtico 7) - Graderio (Pórtico 7)

Carga permanente	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	6.36	5.40	4.43	3.47	2.50	1.54	0.57
Flector del plano	0.13	4.57	7.51	8.95	8.79	7.13	3.96
Cortante del plano	5.78	4.08	2.39	0.70	-0.99	-2.68	-4.37
Sobrecarga de uso	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	3.22	2.58	1.93	1.29	0.65	0.00	-0.64
Flector del plano	0.37	2.87	4.38	4.87	4.31	2.74	0.17
Cortante del plano	3.34	2.22	1.09	-0.04	-1.17	-2.29	-3.42
Viento +X exc.+	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Flector del plano	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Cortante del plano	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Viento +X exc.-	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Flector del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Cortante del plano	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00

Viento -X exc.+	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Flector del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cortante del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Viento -X exc.-	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Flector del plano	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
Cortante del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Viento +Y exc.+	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34
Flector del plano	1.90	1.56	1.21	0.87	0.52	0.18	-0.17
Cortante del plano	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38
Viento +Y exc.-	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34
Flector del plano	1.90	1.56	1.21	0.87	0.52	0.18	-0.17
Cortante del plano	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38
Viento -Y exc.+	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34
Flector del plano	-1.90	-1.56	-1.21	-0.87	-0.52	-0.18	0.17
Cortante del plano	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38
Viento -Y exc.-	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34
Flector del plano	-1.90	-1.56	-1.21	-0.87	-0.52	-0.18	0.17
Cortante del plano	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38
V H1	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	5.15	5.15	5.15	5.15	5.15	5.15	5.15
Flector del plano	-2.67	-0.86	0.96	2.77	4.59	6.40	8.22
Cortante del plano	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
V H2	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54
Flector del plano	2.87	-0.14	-3.15	-6.17	-9.18	-12.19	-15.20
Cortante del plano	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32
N(EI)	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Flector del plano	-0.42	0.07	0.55	1.04	1.53	2.01	2.50
Cortante del plano	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54
N(R)	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Flector del plano	-0.21	0.03	0.28	0.52	0.76	1.01	1.25
Cortante del plano	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27

Viga Instalaciones (Pórtico 8) - Graderio (Pórtico 8)

Carga permanente	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	6.36	5.40	4.43	3.47	2.50	1.54	0.57
Flector del plano	0.13	4.57	7.51	8.95	8.79	7.13	3.96
Cortante del plano	5.78	4.08	2.39	0.70	-0.99	-2.68	-4.37



APÉNDICE B: VIGAS INCLINADAS

Sobrecarga de uso	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	3.22	2.58	1.93	1.29	0.65	0.00	-0.64
Flector del plano	0.37	2.87	4.38	4.87	4.31	2.74	0.17
Cortante del plano	3.34	2.22	1.09	-0.04	-1.17	-2.29	-3.42
Viento +X exc.+	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Flector del plano	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
Cortante del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Viento +X exc.-	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Flector del plano	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00
Cortante del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Viento -X exc.+	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Flector del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Cortante del plano	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Viento -X exc.-	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Flector del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00
Cortante del plano	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Viento +Y exc.+	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34
Flector del plano	1.90	1.56	1.21	0.87	0.52	0.18	-0.17
Cortante del plano	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38
Viento +Y exc.-	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34
Flector del plano	1.90	1.56	1.21	0.87	0.52	0.18	-0.17
Cortante del plano	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38
Viento -Y exc.+	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34
Flector del plano	-1.90	-1.56	-1.21	-0.87	-0.52	-0.18	0.17
Cortante del plano	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38
Viento -Y exc.-	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34
Flector del plano	-1.90	-1.56	-1.21	-0.87	-0.52	-0.18	0.17
Cortante del plano	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38
V H1	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	5.15	5.15	5.15	5.15	5.15	5.15	5.15
Flector del plano	-2.67	-0.86	0.96	2.77	4.59	6.40	8.22
Cortante del plano	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
V H2	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54
Flector del plano	2.87	-0.14	-3.15	-6.17	-9.18	-12.19	-15.20
Cortante del plano	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32
N(EI)	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m

N(EI)	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Flector del plano	-0.42	0.07	0.55	1.04	1.53	2.01	2.50
Cortante del plano	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54
N(R)	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Flector del plano	-0.21	0.03	0.28	0.52	0.76	1.01	1.25
Cortante del plano	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27

Viga Instalaciones (Pórtico 9) - Graderio (Pórtico 9)

Carga permanente	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	14.47	11.76	9.05	6.34	3.63	0.92	-1.80
Flector del plano	3.88	14.23	20.36	22.27	19.68	12.88	1.85
Cortante del plano	13.88	9.13	4.38	-0.37	-5.12	-9.87	-14.62
Sobrecarga de uso	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26
Flector del plano	0.92	0.83	0.75	0.66	0.58	0.49	0.41
Cortante del plano	-0.09	-0.09	-0.09	-0.09	-0.09	-0.09	-0.09
Viento +X exc.+	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Flector del plano	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
Cortante del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Viento +X exc.-	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Flector del plano	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
Cortante del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Viento -X exc.+	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Flector del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Cortante del plano	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Viento -X exc.-	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Flector del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Cortante del plano	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Viento +Y exc.+	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34
Flector del plano	1.90	1.56	1.21	0.87	0.52	0.18	-0.17
Cortante del plano	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38
Viento +Y exc.-	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34
Flector del plano	1.90	1.56	1.21	0.87	0.52	0.18	-0.17
Cortante del plano	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38
Viento -Y exc.+	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34
Flector del plano	-1.90	-1.56	-1.21	-0.87	-0.52	-0.18	0.17
Cortante del plano	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38



APÉNDICE B: VIGAS INCLINADAS

Viento -Y exc.-	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34
Flector del plano	-1.90	-1.56	-1.21	-0.87	-0.52	-0.18	0.17
Cortante del plano	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38
V H1	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	5.15	5.15	5.15	5.15	5.15	5.15	5.15
Flector del plano	-2.67	-0.86	0.96	2.77	4.59	6.40	8.22
Cortante del plano	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
V H2	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54
Flector del plano	2.87	-0.14	-3.15	-6.17	-9.18	-12.19	-15.20
Cortante del plano	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32
N(EI)	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Flector del plano	-0.42	0.07	0.55	1.04	1.53	2.01	2.50
Cortante del plano	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54
N(R)	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Flector del plano	-0.21	0.03	0.28	0.52	0.76	1.01	1.25
Cortante del plano	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27

Viga Instalaciones (Pórtico 10) - Graderio (Pórtico 10)

Carga permanente	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	8.51	7.09	5.66	4.24	2.81	1.39	-0.03
Flector del plano	2.12	7.90	11.47	12.81	11.80	8.57	3.12
Cortante del plano	7.67	5.17	2.68	0.18	-2.31	-4.81	-7.30
Sobrecarga de uso	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	6.22	4.94	3.65	2.36	1.08	-0.21	-1.50
Flector del plano	2.68	7.16	9.64	10.12	8.46	4.80	-0.87
Cortante del plano	6.11	3.86	1.60	-0.65	-2.91	-5.16	-7.42
Viento +X exc.+	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Flector del plano	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00
Cortante del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Viento +X exc.-	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Flector del plano	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00
Cortante del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Viento -X exc.+	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Flector del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00
Cortante del plano	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Viento -X exc.-	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Flector del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00
Cortante del plano	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00

Viento +Y exc.+	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34
Flector del plano	1.90	1.56	1.21	0.87	0.52	0.18	-0.17
Cortante del plano	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38
Viento +Y exc.-	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34
Flector del plano	1.90	1.56	1.21	0.87	0.52	0.18	-0.17
Cortante del plano	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38
Viento -Y exc.+	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34
Flector del plano	-1.90	-1.56	-1.21	-0.87	-0.52	-0.18	0.17
Cortante del plano	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38
Viento -Y exc.-	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34
Flector del plano	-1.90	-1.56	-1.21	-0.87	-0.52	-0.18	0.17
Cortante del plano	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38
V H1	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	5.15	5.15	5.15	5.15	5.15	5.15	5.15
Flector del plano	-2.67	-0.86	0.96	2.77	4.59	6.40	8.22
Cortante del plano	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
V H2	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54
Flector del plano	2.87	-0.14	-3.15	-6.17	-9.18	-12.19	-15.20
Cortante del plano	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32
N(EI)	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Flector del plano	-0.42	0.07	0.55	1.04	1.53	2.01	2.50
Cortante del plano	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54
N(R)	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Flector del plano	-0.21	0.03	0.28	0.52	0.76	1.01	1.25
Cortante del plano	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27

Viga Instalaciones (Pórtico 11) - Graderio (Pórtico 11)

Carga permanente	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	8.51	7.09	5.66	4.24	2.81	1.39	-0.03
Flector del plano	2.12	7.90	11.47	12.81	11.80	8.57	3.12
Cortante del plano	7.67	5.17	2.68	0.18	-2.31	-4.81	-7.30
Sobrecarga de uso	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	6.22	4.94	3.65	2.36	1.08	-0.21	-1.50
Flector del plano	2.68	7.16	9.64	10.12	8.46	4.80	-0.87
Cortante del plano	6.11	3.86	1.60	-0.65	-2.91	-5.16	-7.42
Viento +X exc.+	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Flector del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cortante del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



APÉNDICE B: VIGAS INCLINADAS

Viento +X exc.-	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Flector del plano	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cortante del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Viento -X exc.+	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Flector del plano	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Cortante del plano	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Viento -X exc.-	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Flector del plano	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Cortante del plano	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Viento +Y exc.+	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34
Flector del plano	1.90	1.56	1.21	0.87	0.52	0.18	-0.17
Cortante del plano	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38
Viento +Y exc.-	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34
Flector del plano	1.90	1.56	1.21	0.87	0.52	0.18	-0.17
Cortante del plano	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38
Viento -Y exc.+	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34
Flector del plano	-1.90	-1.56	-1.21	-0.87	-0.52	-0.18	0.17
Cortante del plano	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38
Viento -Y exc.-	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34
Flector del plano	-1.90	-1.56	-1.21	-0.87	-0.52	-0.18	0.17
Cortante del plano	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38
V H1	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	5.15	5.15	5.15	5.15	5.15	5.15	5.15
Flector del plano	-2.67	-0.86	0.96	2.77	4.59	6.40	8.22
Cortante del plano	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
V H2	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54
Flector del plano	2.87	-0.14	-3.15	-6.17	-9.18	-12.19	-15.20
Cortante del plano	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32
N(EI)	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Flector del plano	-0.42	0.07	0.55	1.04	1.53	2.01	2.50
Cortante del plano	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54
N(R)	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Flector del plano	-0.21	0.03	0.28	0.52	0.76	1.01	1.25
Cortante del plano	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27

Viga Instalaciones (Pórtico 12) - Graderio (Pórtico 12)

Carga permanente	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	8.51	7.09	5.66	4.24	2.81	1.39	-0.03
Flector del plano	2.12	7.90	11.47	12.81	11.80	8.57	3.12
Cortante del plano	7.67	5.17	2.68	0.18	-2.31	-4.81	-7.30
Sobrecarga de uso	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	6.22	4.94	3.65	2.36	1.08	-0.21	-1.50
Flector del plano	2.68	7.16	9.64	10.12	8.46	4.80	-0.87
Cortante del plano	6.11	3.86	1.60	-0.65	-2.91	-5.16	-7.42
Viento +X exc.+	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Flector del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00
Cortante del plano	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Viento +X exc.-	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Flector del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Cortante del plano	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Viento -X exc.+	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Flector del plano	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00
Cortante del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Viento -X exc.-	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Flector del plano	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
Cortante del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Viento +Y exc.+	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34
Flector del plano	1.90	1.56	1.21	0.87	0.52	0.18	-0.17
Cortante del plano	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38
Viento +Y exc.-	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34
Flector del plano	1.90	1.56	1.21	0.87	0.52	0.18	-0.17
Cortante del plano	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38
Viento -Y exc.+	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34
Flector del plano	-1.90	-1.56	-1.21	-0.87	-0.52	-0.18	0.17
Cortante del plano	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38
Viento -Y exc.-	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34
Flector del plano	-1.90	-1.56	-1.21	-0.87	-0.52	-0.18	0.17
Cortante del plano	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38
V H1	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	5.15	5.15	5.15	5.15	5.15	5.15	5.15
Flector del plano	-2.67	-0.86	0.96	2.77	4.59	6.40	8.22
Cortante del plano	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
V H2	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m



APÉNDICE B: VIGAS INCLINADAS

V H2	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54
Flector del plano	2.87	-0.14	-3.15	-6.17	-9.18	-12.19	-15.20
Cortante del plano	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32
N(EI)	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Flector del plano	-0.42	0.07	0.55	1.04	1.53	2.01	2.50
Cortante del plano	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54
N(R)	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Flector del plano	-0.21	0.03	0.28	0.52	0.76	1.01	1.25
Cortante del plano	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27

Viga Instalaciones (Pórtico 13) - Graderio (Pórtico 13)

Carga permanente	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	8.51	7.09	5.66	4.24	2.81	1.39	-0.03
Flector del plano	2.12	7.90	11.47	12.81	11.80	8.57	3.12
Cortante del plano	7.67	5.17	2.68	0.18	-2.31	-4.81	-7.30
Sobrecarga de uso	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	6.22	4.94	3.65	2.36	1.08	-0.21	-1.50
Flector del plano	2.68	7.16	9.64	10.12	8.46	4.80	-0.87
Cortante del plano	6.11	3.86	1.60	-0.65	-2.91	-5.16	-7.42
Viento +X exc.+	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Flector del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Cortante del plano	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Viento +X exc.-	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Flector del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Cortante del plano	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Viento -X exc.+	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Flector del plano	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
Cortante del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Viento -X exc.-	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Flector del plano	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
Cortante del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Viento +Y exc.+	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34
Flector del plano	1.90	1.56	1.21	0.87	0.52	0.18	-0.17
Cortante del plano	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38
Viento +Y exc.-	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34
Flector del plano	1.90	1.56	1.21	0.87	0.52	0.18	-0.17
Cortante del plano	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38

Viento -Y exc.+	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34
Flector del plano	-1.90	-1.56	-1.21	-0.87	-0.52	-0.18	0.17
Cortante del plano	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38
Viento -Y exc.-	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34
Flector del plano	-1.90	-1.56	-1.21	-0.87	-0.52	-0.18	0.17
Cortante del plano	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38
V H1	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	5.15	5.15	5.15	5.15	5.15	5.15	5.15
Flector del plano	-2.67	-0.86	0.96	2.77	4.59	6.40	8.22
Cortante del plano	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
V H2	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54
Flector del plano	2.87	-0.14	-3.15	-6.17	-9.18	-12.19	-15.20
Cortante del plano	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32
N(EI)	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Flector del plano	-0.42	0.07	0.55	1.04	1.53	2.01	2.50
Cortante del plano	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54
N(R)	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Flector del plano	-0.21	0.03	0.28	0.52	0.76	1.01	1.25
Cortante del plano	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27

Viga Instalaciones (Pórtico 14) - Graderio (Pórtico 14)

Carga permanente	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	6.29	5.33	4.36	3.39	2.43	1.46	0.50
Flector del plano	1.16	5.35	8.03	9.20	8.78	6.86	3.43
Cortante del plano	5.49	3.80	2.11	0.42	-1.27	-2.96	-4.66
Sobrecarga de uso	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	3.11	2.47	1.82	1.18	0.54	-0.11	-0.75
Flector del plano	1.34	3.58	4.82	5.06	4.23	2.40	-0.43
Cortante del plano	3.06	1.93	0.80	-0.33	-1.45	-2.58	-3.71
Viento +X exc.+	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Flector del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00
Cortante del plano	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Viento +X exc.-	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Flector del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00
Cortante del plano	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Viento -X exc.+	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Flector del plano	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00
Cortante del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00





APÉNDICE B: VIGAS INCLINADAS

Viento -X exc.-	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Flector del plano	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00
Cortante del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Viento +Y exc.+	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34
Flector del plano	1.90	1.56	1.21	0.87	0.52	0.18	-0.17
Cortante del plano	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38
Viento +Y exc.-	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34
Flector del plano	1.90	1.56	1.21	0.87	0.52	0.18	-0.17
Cortante del plano	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38
Viento -Y exc.+	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34
Flector del plano	-1.90	-1.56	-1.21	-0.87	-0.52	-0.18	0.17
Cortante del plano	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38
Viento -Y exc.-	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34
Flector del plano	-1.90	-1.56	-1.21	-0.87	-0.52	-0.18	0.17
Cortante del plano	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38
V H1	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	5.15	5.15	5.15	5.15	5.15	5.15	5.15
Flector del plano	-2.67	-0.86	0.96	2.77	4.59	6.40	8.22
Cortante del plano	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
V H2	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54
Flector del plano	2.87	-0.14	-3.15	-6.17	-9.18	-12.19	-15.20
Cortante del plano	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32
N(EI)	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Flector del plano	-0.42	0.07	0.55	1.04	1.53	2.01	2.50
Cortante del plano	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54
N(R)	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Flector del plano	-0.21	0.03	0.28	0.52	0.76	1.01	1.25
Cortante del plano	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27

Viga Instalaciones (Pórtico 3) - Graderio (Pórtico 3)

Carga permanente	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	8.51	7.09	5.66	4.24	2.81	1.39	-0.03
Flector del plano	2.12	7.90	11.47	12.81	11.80	8.57	3.12
Cortante del plano	7.67	5.17	2.68	0.18	-2.31	-4.81	-7.30
Sobrecarga de uso	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	6.22	4.94	3.65	2.36	1.08	-0.21	-1.50
Flector del plano	2.68	7.16	9.64	10.12	8.46	4.80	-0.87
Cortante del plano	6.11	3.86	1.60	-0.65	-2.91	-5.16	-7.42

Viento +X exc.+	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Flector del plano	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00
Cortante del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Viento +X exc.-	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Flector del plano	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00
Cortante del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Viento -X exc.+	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Flector del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00
Cortante del plano	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Viento -X exc.-	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Flector del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00
Cortante del plano	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Viento +Y exc.+	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34
Flector del plano	1.90	1.56	1.21	0.87	0.52	0.18	-0.17
Cortante del plano	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38
Viento +Y exc.-	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34
Flector del plano	1.90	1.56	1.21	0.87	0.52	0.18	-0.17
Cortante del plano	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38
Viento -Y exc.+	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34
Flector del plano	-1.90	-1.56	-1.21	-0.87	-0.52	-0.18	0.17
Cortante del plano	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38
Viento -Y exc.-	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34
Flector del plano	-1.90	-1.56	-1.21	-0.87	-0.52	-0.18	0.17
Cortante del plano	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38
V H1	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	5.15	5.15	5.15	5.15	5.15	5.15	5.15
Flector del plano	-2.67	-0.86	0.96	2.77	4.59	6.40	8.22
Cortante del plano	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
V H2	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54
Flector del plano	2.87	-0.14	-3.15	-6.17	-9.18	-12.19	-15.20
Cortante del plano	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32
N(EI)	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Flector del plano	-0.42	0.07	0.55	1.04	1.53	2.01	2.50
Cortante del plano	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54
N(R)	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m



APÉNDICE B: VIGAS INCLINADAS

Viga Instalaciones (Pórtico 4) - Graderio (Pórtico 4)

N(R)	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Flector del plano	-0.21	0.03	0.28	0.52	0.76	1.01	1.25
Cortante del plano	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27
Carga permanente	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	8.51	7.09	5.66	4.24	2.81	1.39	-0.03
Flector del plano	2.12	7.90	11.47	12.81	11.80	8.57	3.12
Cortante del plano	7.67	5.17	2.68	0.18	-2.31	-4.81	-7.30
Sobrecarga de uso	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	6.22	4.94	3.65	2.36	1.08	-0.21	-1.50
Flector del plano	2.68	7.16	9.64	10.12	8.46	4.80	-0.87
Cortante del plano	6.11	3.86	1.60	-0.65	-2.91	-5.16	-7.42
Viento +X exc.+	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Flector del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00
Cortante del plano	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Viento +X exc.-	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Flector del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00
Cortante del plano	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Viento -X exc.+	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
Flector del plano	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00
Cortante del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Viento -X exc.-	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Flector del plano	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00
Cortante del plano	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Viento +Y exc.+	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34
Flector del plano	1.90	1.56	1.21	0.87	0.52	0.18	-0.17
Cortante del plano	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38
Viento +Y exc.-	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34	-1.34
Flector del plano	1.90	1.56	1.21	0.87	0.52	0.18	-0.17
Cortante del plano	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38
Viento -Y exc.+	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34
Flector del plano	-1.90	-1.56	-1.21	-0.87	-0.52	-0.18	0.17
Cortante del plano	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38
Viento -Y exc.-	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34
Flector del plano	-1.90	-1.56	-1.21	-0.87	-0.52	-0.18	0.17
Cortante del plano	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38

V H1	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	5.15	5.15	5.15	5.15	5.15	5.15	5.15
Flector del plano	-2.67	-0.86	0.96	2.77	4.59	6.40	8.22
Cortante del plano	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
V H2	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54	-6.54
Flector del plano	2.87	-0.14	-3.15	-6.17	-9.18	-12.19	-15.20
Cortante del plano	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32	-3.32
N(EI)	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Flector del plano	-0.42	0.07	0.55	1.04	1.53	2.01	2.50
Cortante del plano	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54
N(R)	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Flector del plano	-0.21	0.03	0.28	0.52	0.76	1.01	1.25
Cortante del plano	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27

5.- ENVOLVENTES.

Viga Instalaciones (Pórtico 1) - Graderio (Pórtico 1)

	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil (-)	-3.53	-4.49	-5.46	-6.42	-7.39	-8.46	-10.10
(+)	20.24	18.26	16.28	14.30	12.32	10.45	9.15
Flector del plano (-)	-3.16	3.01	3.29	-0.05	-4.98	-11.42	-19.83
(+)	7.28	14.04	19.57	23.29	24.32	22.89	18.83
Cortante del plano (-)	0.51	-1.18	-2.87	-4.90	-8.22	-11.69	-15.16
(+)	14.20	10.55	7.09	3.96	2.13	0.44	-1.26

Viga Instalaciones (Pórtico 2) - Graderio (Pórtico 2)

	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil (-)	-1.31	-2.73	-4.15	-5.58	-7.00	-8.65	-11.44
(+)	26.50	23.23	19.95	16.68	13.41	10.35	8.44
Flector del plano (-)	-2.20	5.56	6.74	3.56	-1.96	-9.71	-20.59
(+)	9.98	22.87	31.45	35.75	33.89	27.72	18.41
Cortante del plano (-)	2.69	0.20	-2.30	-5.48	-11.15	-17.22	-23.97
(+)	21.72	14.97	8.70	3.65	1.09	-1.41	-3.90

Viga Instalaciones (Pórtico 5) - Graderio (Pórtico 5)

	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil (-)	-1.31	-2.73	-4.15	-5.58	-7.00	-8.65	-11.44
(+)	26.50	23.23	19.95	16.68	13.41	10.35	8.44
Flector del plano (-)	-2.20	5.56	6.74	3.56	-1.96	-9.71	-20.59
(+)	9.98	22.87	31.45	35.75	33.89	27.72	18.41
Cortante del plano (-)	2.69	0.20	-2.30	-5.48	-11.15	-17.22	-23.97
(+)	21.72	14.97	8.70	3.65	1.09	-1.41	-3.90

Viga Instalaciones (Pórtico 6) - Graderio (Pórtico 6)

	0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
--	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------



APÉNDICE B: VIGAS INCLINADAS

		0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	(-)	-1.31	-2.73	-4.15	-5.58	-7.00	-8.65	-11.44
	(+)	26.50	23.23	19.95	16.68	13.41	10.35	8.44
Flector del plano	(-)	-2.20	5.56	6.74	3.56	-1.96	-9.71	-20.59
	(+)	9.98	22.87	31.45	35.75	33.89	27.72	18.41
Cortante del plano	(-)	2.69	0.20	-2.30	-5.48	-11.15	-17.22	-23.97
	(+)	21.72	14.97	8.70	3.65	1.09	-1.41	-3.90

Viga Instalaciones (Pórtico 7) - Graderio (Pórtico 7)

		0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	(-)	-3.45	-4.42	-5.38	-6.35	-7.32	-8.28	-9.92
	(+)	20.45	18.47	16.49	14.51	12.53	10.55	9.25
Flector del plano	(-)	-4.19	2.23	2.78	-0.30	-4.98	-11.16	-18.84
	(+)	4.87	11.94	18.21	22.67	24.41	23.60	19.71
Cortante del plano	(-)	0.80	-0.89	-2.58	-4.31	-7.53	-11.00	-14.47
	(+)	15.01	11.24	7.78	4.35	2.41	0.72	-0.97

Viga Instalaciones (Pórtico 8) - Graderio (Pórtico 8)

		0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	(-)	-3.45	-4.42	-5.38	-6.35	-7.32	-8.28	-9.92
	(+)	20.45	18.47	16.49	14.51	12.53	10.55	9.25
Flector del plano	(-)	-4.19	2.23	2.78	-0.30	-4.98	-11.16	-18.84
	(+)	4.87	11.94	18.21	22.67	24.41	23.60	19.71
Cortante del plano	(-)	0.80	-0.89	-2.58	-4.31	-7.53	-11.00	-14.47
	(+)	15.01	11.24	7.78	4.35	2.41	0.72	-0.97

Viga Instalaciones (Pórtico 9) - Graderio (Pórtico 9)

		0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	(-)	4.66	1.94	-0.77	-3.48	-6.19	-8.90	-12.24
	(+)	28.29	24.63	20.97	17.31	13.65	9.99	6.96
Flector del plano	(-)	-0.44	11.90	15.63	13.02	5.92	-5.41	-20.95
	(+)	10.51	22.48	30.51	35.69	35.20	29.01	17.12
Cortante del plano	(-)	8.80	4.05	-0.70	-5.58	-11.99	-18.40	-24.82
	(+)	22.13	15.72	9.31	3.03	-1.72	-6.47	-11.22

Viga Instalaciones (Pórtico 10) - Graderio (Pórtico 10)

		0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	(-)	-1.31	-2.73	-4.15	-5.58	-7.00	-8.65	-11.44
	(+)	26.50	23.23	19.95	16.68	13.41	10.35	8.44
Flector del plano	(-)	-2.20	5.56	6.74	3.56	-1.96	-9.71	-20.59
	(+)	9.98	22.87	31.45	35.75	33.89	27.72	18.41
Cortante del plano	(-)	2.69	0.20	-2.30	-5.48	-11.15	-17.22	-23.97
	(+)	21.72	14.97	8.70	3.65	1.09	-1.41	-3.90

Viga Instalaciones (Pórtico 11) - Graderio (Pórtico 11)

		0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	(-)	-1.31	-2.73	-4.15	-5.58	-7.00	-8.65	-11.44
	(+)	26.50	23.23	19.95	16.68	13.41	10.35	8.44
Flector del plano	(-)	-2.20	5.56	6.74	3.56	-1.96	-9.71	-20.59

		0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
	(+)	9.98	22.87	31.45	35.75	33.89	27.72	18.41
	Cortante del plano (-)	2.69	0.20	-2.30	-5.48	-11.15	-17.22	-23.97
	(+)	21.72	14.97	8.70	3.65	1.09	-1.41	-3.90

Viga Instalaciones (Pórtico 12) - Graderio (Pórtico 12)

		0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	(-)	-1.31	-2.73	-4.15	-5.58	-7.00	-8.65	-11.44
	(+)	26.50	23.23	19.95	16.68	13.41	10.35	8.44
Flector del plano	(-)	-2.20	5.56	6.74	3.56	-1.96	-9.71	-20.59
	(+)	9.98	22.87	31.45	35.75	33.89	27.72	18.41
Cortante del plano	(-)	2.69	0.20	-2.30	-5.48	-11.15	-17.22	-23.97
	(+)	21.72	14.97	8.70	3.65	1.09	-1.41	-3.90

Viga Instalaciones (Pórtico 13) - Graderio (Pórtico 13)

		0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	(-)	-1.31	-2.73	-4.15	-5.58	-7.00	-8.65	-11.44
	(+)	26.50	23.23	19.95	16.68	13.41	10.35	8.44
Flector del plano	(-)	-2.20	5.56	6.74	3.56	-1.96	-9.71	-20.59
	(+)	9.98	22.87	31.45	35.75	33.89	27.72	18.41
Cortante del plano	(-)	2.69	0.20	-2.30	-5.48	-11.15	-17.22	-23.97
	(+)	21.72	14.97	8.70	3.65	1.09	-1.41	-3.90

Viga Instalaciones (Pórtico 14) - Graderio (Pórtico 14)

		0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	(-)	-3.53	-4.49	-5.46	-6.42	-7.39	-8.46	-10.10
	(+)	20.24	18.26	16.28	14.30	12.32	10.45	9.15
Flector del plano	(-)	-3.16	3.01	3.29	-0.05	-4.98	-11.42	-19.83
	(+)	7.28	14.04	19.57	23.29	24.32	22.89	18.83
Cortante del plano	(-)	0.51	-1.18	-2.87	-4.90	-8.22	-11.69	-15.16
	(+)	14.20	10.55	7.09	3.96	2.13	0.44	-1.26

Viga Instalaciones (Pórtico 3) - Graderio (Pórtico 3)

		0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	(-)	-1.31	-2.73	-4.15	-5.58	-7.00	-8.65	-11.44
	(+)	26.50	23.23	19.95	16.68	13.41	10.35	8.44
Flector del plano	(-)	-2.20	5.56	6.74	3.56	-1.96	-9.71	-20.59
	(+)	9.98	22.87	31.45	35.75	33.89	27.72	18.41
Cortante del plano	(-)	2.69	0.20	-2.30	-5.48	-11.15	-17.22	-23.97
	(+)	21.72	14.97	8.70	3.65	1.09	-1.41	-3.90

Viga Instalaciones (Pórtico 4) - Graderio (Pórtico 4)

		0.00 m	0.91 m	1.82 m	2.72 m	3.63 m	4.54 m	5.45 m
Axil	(-)	-1.31	-2.73	-4.15	-5.58	-7.00	-8.65	-11.44
	(+)	26.50	23.23	19.95	16.68	13.41	10.35	8.44
Flector del plano	(-)	-2.20	5.56	6.74	3.56	-1.96	-9.71	-20.59
	(+)	9.98	22.87	31.45	35.75	33.89	27.72	18.41
Cortante del plano	(-)	2.69	0.20	-2.30	-5.48	-11.15	-17.22	-23.97
	(+)	21.72	14.97	8.70	3.65	1.09	-1.41	-3.90



6.- ARMADOS.

Referencias	Dimensión	Arm. sup.	Arm. inf.	Arm. piel	Estribos
Instalaciones (Pórtico 1) - Graderio (Pórtico 1)	Ancho: 0.50 m. Canto: 0.70 m	4 Ø20	5 Ø20	2 Ø10	Simple Ø10 c/ 20.0 cm
Instalaciones (Pórtico 2) - Graderio (Pórtico 2)	Ancho: 0.50 m. Canto: 0.70 m	4 Ø20	5 Ø25	2 Ø10	Simple Ø10 c/ 20.0 cm
Instalaciones (Pórtico 5) - Graderio (Pórtico 5)	Ancho: 0.50 m. Canto: 0.70 m	4 Ø20	5 Ø25	2 Ø10	Simple Ø10 c/ 20.0 cm
Instalaciones (Pórtico 6) - Graderio (Pórtico 6)	Ancho: 0.50 m. Canto: 0.70 m	4 Ø20	5 Ø25	2 Ø10	Simple Ø10 c/ 20.0 cm
Instalaciones (Pórtico 7) - Graderio (Pórtico 7)	Ancho: 0.50 m. Canto: 0.70 m	4 Ø20	5 Ø20	2 Ø10	Simple Ø10 c/ 20.0 cm
Instalaciones (Pórtico 8) - Graderio (Pórtico 8)	Ancho: 0.50 m. Canto: 0.70 m	4 Ø20	5 Ø20	2 Ø10	Simple Ø10 c/ 20.0 cm
Instalaciones (Pórtico 9) - Graderio (Pórtico 9)	Ancho: 0.50 m. Canto: 0.70 m	4 Ø20	5 Ø25	2 Ø10	Simple Ø10 c/ 20.0 cm
Instalaciones (Pórtico 10) - Graderio (Pórtico 10)	Ancho: 0.50 m. Canto: 0.70 m	4 Ø20	5 Ø25	2 Ø10	Simple Ø10 c/ 20.0 cm
Instalaciones (Pórtico 11) - Graderio (Pórtico 11)	Ancho: 0.50 m. Canto: 0.70 m	4 Ø20	5 Ø25	2 Ø10	Simple Ø10 c/ 20.0 cm
Instalaciones (Pórtico 12) - Graderio (Pórtico 12)	Ancho: 0.50 m. Canto: 0.70 m	4 Ø20	5 Ø25	2 Ø10	Simple Ø10 c/ 20.0 cm
Instalaciones (Pórtico 13) - Graderio (Pórtico 13)	Ancho: 0.50 m. Canto: 0.70 m	4 Ø20	5 Ø25	2 Ø10	Simple Ø10 c/ 20.0 cm
Instalaciones (Pórtico 14) - Graderio (Pórtico 14)	Ancho: 0.50 m. Canto: 0.70 m	4 Ø20	5 Ø20	2 Ø10	Simple Ø10 c/ 20.0 cm
Instalaciones (Pórtico 3) - Graderio (Pórtico 3)	Ancho: 0.50 m. Canto: 0.70 m	4 Ø20	5 Ø25	2 Ø10	Simple Ø10 c/ 20.0 cm
Instalaciones (Pórtico 4) - Graderio (Pórtico 4)	Ancho: 0.50 m. Canto: 0.70 m	4 Ø20	5 Ø25	2 Ø10	Simple Ø10 c/ 20.0 cm

7.- COMPROBACIÓN.

Referencia: Instalaciones (Pórtico 1) - Graderio (Pórtico 1)		
Comprobación	Valores	Estado
Armadura longitudinal superior: - Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1.</i> - Separación libre mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 13.3 cm  Mínimo: 2 cm Calculado: 11.3 cm	Cumple  Cumple
Armadura longitudinal inferior: - Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1.</i> - Separación libre mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 10 cm  Mínimo: 2 cm Calculado: 8 cm	Cumple  Cumple
Armadura longitudinal lateral: - Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1.</i> - Separación libre mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm  Mínimo: 2 cm Calculado: 19 cm	Cumple  Cumple
Separación máxima estribos: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: Instalaciones (Pórtico 1) - Graderio (Pórtico 1)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación libre mínima estribos: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Armadura superior: - Cuantía geométrica mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i> - Cuantía mecánica mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i> - Longitud de anclaje: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5</i>	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.0035  Mínimo: 0.0023 Calculado: 0.0035  Mínimo: 50 cm Calculado: 50 cm	Cumple  Cumple  Cumple
Armadura inferior: - Cuantía geométrica mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i> - Cuantía mecánica mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i> - Longitud de anclaje: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5</i>	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.0044  Mínimo: 0.0023 Calculado: 0.0044  Mínimo: 33 cm Calculado: 33 cm	Cumple  Cumple  Cumple
Cuantía mecánica mínima: - Total: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 0.0073 Calculado: 0.008	Cumple
Cuantía mínima de estribos: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0011	Cumple
Resistencia a cortante dirección Y: - Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.2</i>	Máximo: 24.05 t Calculado: 0.01 t	Cumple
Resistencia a cortante dirección Z: - Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.2</i>	Máximo: 31.51 t Calculado: 15.15 t	Cumple
Abertura de fisuras: - Flectores positivos: - Flectores negativos:	Máximo: 0.2 mm Calculado: 0.14 mm Calculado: 0.11 mm	Cumple Cumple
Resistencia a flexión:		Cumple
Armadura lateral: - Longitud de anclaje: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5</i>	Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



APÉNDICE B: VIGAS INCLINADAS

Referencia: Instalaciones (Pórtico 2) - Graderio (Pórtico 2)		
Comprobación	Valores	Estado
Armadura longitudinal superior: - Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1.</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 13.3 cm	Cumple
- Separación libre mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 11.3 cm	Cumple
Armadura longitudinal inferior: - Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1.</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 9.8 cm	Cumple
- Separación libre mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 7.3 cm	Cumple
Armadura longitudinal lateral: - Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1.</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 19.9 cm	Cumple
- Separación libre mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 18.9 cm	Cumple
Separación máxima estribos: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Separación libre mínima estribos: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Armadura superior: - Cuantía geométrica mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.0035	Cumple
- Cuantía mecánica mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.0023 Calculado: 0.0035	Cumple
- Longitud de anclaje: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5</i>	Mínimo: 60 cm Calculado: 61 cm	Cumple
Armadura inferior: - Cuantía geométrica mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.007	Cumple
- Cuantía mecánica mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.0023 Calculado: 0.007	Cumple
- Longitud de anclaje: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5</i>	Mínimo: 50 cm Calculado: 50 cm	Cumple

Referencia: Instalaciones (Pórtico 2) - Graderio (Pórtico 2)		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía mecánica mínima: - Total: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 0.0073 Calculado: 0.0106	Cumple
Cuantía mínima de estribos: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0011	Cumple
Resistencia a cortante dirección Y: - Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.2</i>	Máximo: 24.49 t Calculado: 0.01 t	Cumple
Resistencia a cortante dirección Z: - Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.2</i>	Máximo: 34.03 t Calculado: 23.96 t	Cumple
Abertura de fisuras: - Flectores positivos: - Flectores negativos:	Máximo: 0.2 mm Calculado: 0.15 mm Calculado: 0.13 mm	Cumple Cumple
Resistencia a flexión:		Cumple
Armadura lateral: - Longitud de anclaje: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5</i>	Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: Instalaciones (Pórtico 5) - Graderio (Pórtico 5)		
Comprobación	Valores	Estado
Armadura longitudinal superior: - Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1.</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 13.3 cm	Cumple
- Separación libre mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 11.3 cm	Cumple
Armadura longitudinal inferior: - Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1.</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 9.8 cm	Cumple
- Separación libre mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 7.3 cm	Cumple
Armadura longitudinal lateral: - Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1.</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 19.9 cm	Cumple



APÉNDICE B: VIGAS INCLINADAS

Referencia: Instalaciones (Pórtico 5) - Graderio (Pórtico 5)		
Comprobación	Valores	Estado
- Separación libre mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 18.9 cm	Cumple
Separación máxima estribos: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Separación libre mínima estribos: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Armadura superior:		
- Cuantía geométrica mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.0035	Cumple
- Cuantía mecánica mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.0023 Calculado: 0.0035	Cumple
- Longitud de anclaje: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5</i>	Mínimo: 60 cm Calculado: 61 cm	Cumple
Armadura inferior:		
- Cuantía geométrica mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.007	Cumple
- Cuantía mecánica mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.0023 Calculado: 0.007	Cumple
- Longitud de anclaje: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5</i>	Mínimo: 50 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Cuantía mecánica mínima:		
- Total: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 0.0073 Calculado: 0.0106	Cumple
Cuantía mínima de estribos: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0011	Cumple
Resistencia a cortante dirección Y:		
- Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.2</i>	Máximo: 24.49 t Calculado: 0.01 t	Cumple
Resistencia a cortante dirección Z:		
- Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.2</i>	Máximo: 34.03 t Calculado: 23.96 t	Cumple
Abertura de fisuras:		
- Flectores positivos:	Máximo: 0.2 mm Calculado: 0.15 mm	Cumple
- Flectores negativos:	Calculado: 0.13 mm	Cumple
Resistencia a flexión:		Cumple

Referencia: Instalaciones (Pórtico 5) - Graderio (Pórtico 5)		
Comprobación	Valores	Estado
Armadura lateral:		
- Longitud de anclaje: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5</i>	Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: Instalaciones (Pórtico 6) - Graderio (Pórtico 6)		
Comprobación	Valores	Estado
Armadura longitudinal superior:		
- Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1.</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 13.3 cm	Cumple
- Separación libre mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 11.3 cm	Cumple
Armadura longitudinal inferior:		
- Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1.</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 9.8 cm	Cumple
- Separación libre mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 7.3 cm	Cumple
Armadura longitudinal lateral:		
- Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1.</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 19.9 cm	Cumple
- Separación libre mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 18.9 cm	Cumple
Separación máxima estribos: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Separación libre mínima estribos: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Armadura superior:		
- Cuantía geométrica mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.0035	Cumple
- Cuantía mecánica mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.0023 Calculado: 0.0035	Cumple
- Longitud de anclaje: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5</i>	Mínimo: 60 cm Calculado: 61 cm	Cumple
Armadura inferior:		
- Cuantía geométrica mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.007	Cumple





APÉNDICE B: VIGAS INCLINADAS

Referencia: Instalaciones (Pórtico 6) - Graderio (Pórtico 6)		
Comprobación	Valores	Estado
- Cuantía mecánica mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.0023 Calculado: 0.007	Cumple
- Longitud de anclaje: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5</i>	Mínimo: 50 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Cuantía mecánica mínima: - Total: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 0.0073 Calculado: 0.0106	Cumple
Cuantía mínima de estribos: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0011	Cumple
Resistencia a cortante dirección Y: - Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.2</i>	Máximo: 24.49 t Calculado: 0.01 t	Cumple
Resistencia a cortante dirección Z: - Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.2</i>	Máximo: 34.03 t Calculado: 23.96 t	Cumple
Abertura de fisuras: - Flectores positivos: - Flectores negativos:	Máximo: 0.2 mm Calculado: 0.15 mm Calculado: 0.13 mm	Cumple Cumple
Resistencia a flexión:		Cumple
Armadura lateral: - Longitud de anclaje: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5</i>	Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: Instalaciones (Pórtico 7) - Graderio (Pórtico 7)		
Comprobación	Valores	Estado
Armadura longitudinal superior: - Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1.</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 13.3 cm	Cumple
- Separación libre mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 11.3 cm	Cumple
Armadura longitudinal inferior: - Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1.</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 10 cm	Cumple
- Separación libre mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 8 cm	Cumple

Referencia: Instalaciones (Pórtico 7) - Graderio (Pórtico 7)		
Comprobación	Valores	Estado
Armadura longitudinal lateral: - Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1.</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Separación libre mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Separación máxima estribos: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Separación libre mínima estribos: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Armadura superior: - Cuantía geométrica mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.0035	Cumple
- Cuantía mecánica mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.0023 Calculado: 0.0035	Cumple
- Longitud de anclaje: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5</i>	Mínimo: 48 cm Calculado: 48 cm	Cumple
Armadura inferior: - Cuantía geométrica mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.0044	Cumple
- Cuantía mecánica mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.0023 Calculado: 0.0044	Cumple
- Longitud de anclaje: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5</i>	Mínimo: 33 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía mecánica mínima: - Total: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 0.0073 Calculado: 0.008	Cumple
Cuantía mínima de estribos: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0011	Cumple
Resistencia a cortante dirección Y: - Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.2</i>	Máximo: 23.57 t Calculado: 0.01 t	Cumple
Resistencia a cortante dirección Z: - Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.2</i>	Máximo: 31.54 t Calculado: 14.46 t	Cumple
Abertura de fisuras:	Máximo: 0.2 mm	





APÉNDICE B: VIGAS INCLINADAS

Referencia: Instalaciones (Pórtico 7) - Graderio (Pórtico 7)		
Comprobación	Valores	Estado
- Flectores positivos:	Calculado: 0.14 mm	Cumple
- Flectores negativos:	Calculado: 0.08 mm	Cumple
Resistencia a flexión:		Cumple
Armadura lateral:		
- Longitud de anclaje:	Mínimo: 24 cm	
<i>Norma EHE-08. Artículo 69.5</i>	Calculado: 24 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: Instalaciones (Pórtico 8) - Graderio (Pórtico 8)		
Comprobación	Valores	Estado
Armadura longitudinal superior:		
- Separación máxima entre barras:	Máximo: 30 cm	
<i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1.</i>	Calculado: 13.3 cm	Cumple
- Separación libre mínima:	Mínimo: 2 cm	
<i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Calculado: 11.3 cm	Cumple
Armadura longitudinal inferior:		
- Separación máxima entre barras:	Máximo: 30 cm	
<i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1.</i>	Calculado: 10 cm	Cumple
- Separación libre mínima:	Mínimo: 2 cm	
<i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Calculado: 8 cm	Cumple
Armadura longitudinal lateral:		
- Separación máxima entre barras:	Máximo: 30 cm	
<i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1.</i>	Calculado: 20 cm	Cumple
- Separación libre mínima:	Mínimo: 2 cm	
<i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Calculado: 19 cm	Cumple
Separación máxima estribos:	Máximo: 30 cm	
<i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación libre mínima estribos:	Mínimo: 2 cm	
<i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Calculado: 19 cm	Cumple
Armadura superior:		
- Cuantía geométrica mínima:	Mínimo: 0.0028	
<i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Calculado: 0.0035	Cumple
- Cuantía mecánica mínima:	Mínimo: 0.0023	
<i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i>	Calculado: 0.0035	Cumple
- Longitud de anclaje:	Mínimo: 48 cm	
<i>Norma EHE-08. Artículo 69.5</i>	Calculado: 48 cm	Cumple

Referencia: Instalaciones (Pórtico 8) - Graderio (Pórtico 8)		
Comprobación	Valores	Estado
Armadura inferior:		
- Cuantía geométrica mínima:	Mínimo: 0.0028	
<i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Calculado: 0.0044	Cumple
- Cuantía mecánica mínima:	Mínimo: 0.0023	
<i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i>	Calculado: 0.0044	Cumple
- Longitud de anclaje:	Mínimo: 33 cm	
<i>Norma EHE-08. Artículo 69.5</i>	Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía mecánica mínima:		
- Total:	Mínimo: 0.0073	
<i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Calculado: 0.008	Cumple
Cuantía mínima de estribos:	Mínimo: 0.0009	
<i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Calculado: 0.0011	Cumple
Resistencia a cortante dirección Y:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 23.57 t	
<i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.2</i>	Calculado: 0.01 t	Cumple
Resistencia a cortante dirección Z:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 31.54 t	
<i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.2</i>	Calculado: 14.46 t	Cumple
Abertura de fisuras:	Máximo: 0.2 mm	
- Flectores positivos:	Calculado: 0.14 mm	Cumple
- Flectores negativos:	Calculado: 0.08 mm	Cumple
Resistencia a flexión:		Cumple
Armadura lateral:		
- Longitud de anclaje:	Mínimo: 24 cm	
<i>Norma EHE-08. Artículo 69.5</i>	Calculado: 24 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: Instalaciones (Pórtico 9) - Graderio (Pórtico 9)		
Comprobación	Valores	Estado
Armadura longitudinal superior:		
- Separación máxima entre barras:	Máximo: 30 cm	
<i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1.</i>	Calculado: 13.3 cm	Cumple
- Separación libre mínima:	Mínimo: 2 cm	
<i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Calculado: 11.3 cm	Cumple
Armadura longitudinal inferior:		



APÉNDICE B: VIGAS INCLINADAS

Referencia: Instalaciones (Pórtico 9) - Graderio (Pórtico 9)		
Comprobación	Valores	Estado
- Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1.</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 9.8 cm	Cumple
- Separación libre mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 7.3 cm	Cumple
Armadura longitudinal lateral:		
- Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1.</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 19.9 cm	Cumple
- Separación libre mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 18.9 cm	Cumple
Separación máxima estribos: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Separación libre mínima estribos: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Armadura superior:		
- Cuantía geométrica mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.0035	Cumple
- Cuantía mecánica mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.0023 Calculado: 0.0035	Cumple
- Longitud de anclaje: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5</i>	Mínimo: 65 cm Calculado: 66 cm	Cumple
Armadura inferior:		
- Cuantía geométrica mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.007	Cumple
- Cuantía mecánica mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.0023 Calculado: 0.007	Cumple
- Longitud de anclaje: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5</i>	Mínimo: 50 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Cuantía mecánica mínima:		
- Total: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 0.0073 Calculado: 0.0106	Cumple
Cuantía mínima de estribos: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0011	Cumple
Resistencia a cortante dirección Y:		
- Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.2</i>	Máximo: 24.39 t Calculado: 0.01 t	Cumple

Referencia: Instalaciones (Pórtico 9) - Graderio (Pórtico 9)		
Comprobación	Valores	Estado
Resistencia a cortante dirección Z:		
- Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.2</i>	Máximo: 33.5 t Calculado: 24.81 t	Cumple
Abertura de fisuras:		
- Flectores positivos:	Máximo: 0.2 mm Calculado: 0.15 mm	Cumple
- Flectores negativos:	Calculado: 0.14 mm	Cumple
Resistencia a flexión:		Cumple
Armadura lateral:		
- Longitud de anclaje: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5</i>	Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: Instalaciones (Pórtico 10) - Graderio (Pórtico 10)		
Comprobación	Valores	Estado
Armadura longitudinal superior:		
- Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1.</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 13.3 cm	Cumple
- Separación libre mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 11.3 cm	Cumple
Armadura longitudinal inferior:		
- Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1.</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 9.8 cm	Cumple
- Separación libre mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 7.3 cm	Cumple
Armadura longitudinal lateral:		
- Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1.</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 19.9 cm	Cumple
- Separación libre mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 18.9 cm	Cumple
Separación máxima estribos: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Separación libre mínima estribos: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Armadura superior:		
- Cuantía geométrica mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.0035	Cumple



APÉNDICE B: VIGAS INCLINADAS

Referencia: Instalaciones (Pórtico 10) - Graderio (Pórtico 10)		
Comprobación	Valores	Estado
- Cuantía mecánica mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.0023 Calculado: 0.0035	Cumple
- Longitud de anclaje: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5</i>	Mínimo: 60 cm Calculado: 61 cm	Cumple
Armadura inferior:		
- Cuantía geométrica mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.007	Cumple
- Cuantía mecánica mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.0023 Calculado: 0.007	Cumple
- Longitud de anclaje: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5</i>	Mínimo: 50 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Cuantía mecánica mínima:		
- Total: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 0.0073 Calculado: 0.0106	Cumple
Cuantía mínima de estribos: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0011	Cumple
Resistencia a cortante dirección Y:		
- Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.2</i>	Máximo: 24.49 t Calculado: 0.01 t	Cumple
Resistencia a cortante dirección Z:		
- Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.2</i>	Máximo: 34.03 t Calculado: 23.96 t	Cumple
Abertura de fisuras:	Máximo: 0.2 mm	
- Flectores positivos:	Calculado: 0.15 mm	Cumple
- Flectores negativos:	Calculado: 0.13 mm	Cumple
Resistencia a flexión:		Cumple
Armadura lateral:		
- Longitud de anclaje: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5</i>	Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: Instalaciones (Pórtico 11) - Graderio (Pórtico 11)		
Comprobación	Valores	Estado
Armadura longitudinal superior:		
- Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1.</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 13.3 cm	Cumple

Referencia: Instalaciones (Pórtico 11) - Graderio (Pórtico 11)		
Comprobación	Valores	Estado
- Separación libre mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 11.3 cm	Cumple
Armadura longitudinal inferior:		
- Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1.</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 9.8 cm	Cumple
- Separación libre mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 7.3 cm	Cumple
Armadura longitudinal lateral:		
- Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1.</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 19.9 cm	Cumple
- Separación libre mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 18.9 cm	Cumple
Separación máxima estribos: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Separación libre mínima estribos: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Armadura superior:		
- Cuantía geométrica mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.0035	Cumple
- Cuantía mecánica mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.0023 Calculado: 0.0035	Cumple
- Longitud de anclaje: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5</i>	Mínimo: 60 cm Calculado: 61 cm	Cumple
Armadura inferior:		
- Cuantía geométrica mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.007	Cumple
- Cuantía mecánica mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.0023 Calculado: 0.007	Cumple
- Longitud de anclaje: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5</i>	Mínimo: 50 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Cuantía mecánica mínima:		
- Total: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 0.0073 Calculado: 0.0106	Cumple
Cuantía mínima de estribos: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0011	Cumple



APÉNDICE B: VIGAS INCLINADAS

Referencia: Instalaciones (Pórtico 11) - Graderio (Pórtico 11)		
Comprobación	Valores	Estado
Resistencia a cortante dirección Y: - Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.2</i>	Máximo: 24.49 t Calculado: 0.01 t	Cumple
Resistencia a cortante dirección Z: - Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.2</i>	Máximo: 34.03 t Calculado: 23.96 t	Cumple
Abertura de fisuras: - Flectores positivos: - Flectores negativos:	Máximo: 0.2 mm Calculado: 0.15 mm Calculado: 0.13 mm	Cumple Cumple
Resistencia a flexión:		Cumple
Armadura lateral: - Longitud de anclaje: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5</i>	Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: Instalaciones (Pórtico 12) - Graderio (Pórtico 12)		
Comprobación	Valores	Estado
Armadura longitudinal superior: - Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1.</i> - Separación libre mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 13.3 cm  Mínimo: 2 cm Calculado: 11.3 cm	Cumple Cumple
Armadura longitudinal inferior: - Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1.</i> - Separación libre mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 9.8 cm  Mínimo: 2.5 cm Calculado: 7.3 cm	Cumple Cumple
Armadura longitudinal lateral: - Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1.</i> - Separación libre mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 19.9 cm  Mínimo: 2.5 cm Calculado: 18.9 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Separación libre mínima estribos: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 19 cm	Cumple

Referencia: Instalaciones (Pórtico 12) - Graderio (Pórtico 12)		
Comprobación	Valores	Estado
Armadura superior: - Cuantía geométrica mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i> - Cuantía mecánica mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i> - Longitud de anclaje: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5</i>	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.0035  Mínimo: 0.0023 Calculado: 0.0035  Mínimo: 60 cm Calculado: 61 cm	Cumple Cumple Cumple
Armadura inferior: - Cuantía geométrica mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i> - Cuantía mecánica mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i> - Longitud de anclaje: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5</i>	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.007  Mínimo: 0.0023 Calculado: 0.007  Mínimo: 50 cm Calculado: 50 cm	Cumple Cumple Cumple
Cuantía mecánica mínima: - Total: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 0.0073 Calculado: 0.0106	Cumple
Cuantía mínima de estribos: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0011	Cumple
Resistencia a cortante dirección Y: - Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.2</i>	Máximo: 24.49 t Calculado: 0.01 t	Cumple
Resistencia a cortante dirección Z: - Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.2</i>	Máximo: 34.03 t Calculado: 23.96 t	Cumple
Abertura de fisuras: - Flectores positivos: - Flectores negativos:	Máximo: 0.2 mm Calculado: 0.15 mm Calculado: 0.13 mm	Cumple Cumple
Resistencia a flexión:		Cumple
Armadura lateral: - Longitud de anclaje: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5</i>	Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: Instalaciones (Pórtico 13) - Graderio (Pórtico 13)		
Comprobación	Valores	Estado





APÉNDICE B: VIGAS INCLINADAS

Referencia: Instalaciones (Pórtico 13) - Graderio (Pórtico 13)		
Comprobación	Valores	Estado
Armadura longitudinal superior: - Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1.</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 13.3 cm	Cumple
- Separación libre mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 11.3 cm	Cumple
Armadura longitudinal inferior: - Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1.</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 9.8 cm	Cumple
- Separación libre mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 7.3 cm	Cumple
Armadura longitudinal lateral: - Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1.</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 19.9 cm	Cumple
- Separación libre mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 18.9 cm	Cumple
Separación máxima estribos: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Separación libre mínima estribos: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Armadura superior: - Cuantía geométrica mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.0035	Cumple
- Cuantía mecánica mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.0023 Calculado: 0.0035	Cumple
- Longitud de anclaje: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5</i>	Mínimo: 60 cm Calculado: 61 cm	Cumple
Armadura inferior: - Cuantía geométrica mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.007	Cumple
- Cuantía mecánica mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.0023 Calculado: 0.007	Cumple
- Longitud de anclaje: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5</i>	Mínimo: 50 cm Calculado: 50 cm	Cumple

Referencia: Instalaciones (Pórtico 13) - Graderio (Pórtico 13)		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía mecánica mínima: - Total: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 0.0073 Calculado: 0.0106	Cumple
Cuantía mínima de estribos: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0011	Cumple
Resistencia a cortante dirección Y: - Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.2</i>	Máximo: 24.49 t Calculado: 0.01 t	Cumple
Resistencia a cortante dirección Z: - Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.2</i>	Máximo: 34.03 t Calculado: 23.96 t	Cumple
Abertura de fisuras: - Flectores positivos: - Flectores negativos:	Máximo: 0.2 mm Calculado: 0.15 mm Calculado: 0.13 mm	Cumple Cumple
Resistencia a flexión:		Cumple
Armadura lateral: - Longitud de anclaje: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5</i>	Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: Instalaciones (Pórtico 14) - Graderio (Pórtico 14)		
Comprobación	Valores	Estado
Armadura longitudinal superior: - Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1.</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 13.3 cm	Cumple
- Separación libre mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 11.3 cm	Cumple
Armadura longitudinal inferior: - Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1.</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 10 cm	Cumple
- Separación libre mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 8 cm	Cumple
Armadura longitudinal lateral: - Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1.</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm	Cumple



APÉNDICE B: VIGAS INCLINADAS

Referencia: Instalaciones (Pórtico 14) - Graderio (Pórtico 14)		
Comprobación	Valores	Estado
- Separación libre mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Separación máxima estribos: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Separación libre mínima estribos: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Armadura superior:		
- Cuantía geométrica mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.0035	Cumple
- Cuantía mecánica mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.0023 Calculado: 0.0035	Cumple
- Longitud de anclaje: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5</i>	Mínimo: 50 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Armadura inferior:		
- Cuantía geométrica mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.0044	Cumple
- Cuantía mecánica mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.0023 Calculado: 0.0044	Cumple
- Longitud de anclaje: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5</i>	Mínimo: 33 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía mecánica mínima:		
- Total: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 0.0073 Calculado: 0.008	Cumple
Cuantía mínima de estribos: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0011	Cumple
Resistencia a cortante dirección Y:		
- Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.2</i>	Máximo: 24.05 t Calculado: 0.01 t	Cumple
Resistencia a cortante dirección Z:		
- Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.2</i>	Máximo: 31.51 t Calculado: 15.15 t	Cumple
Abertura de fisuras:		
- Flectores positivos:	Calculado: 0.14 mm	Cumple
- Flectores negativos:	Calculado: 0.11 mm	Cumple
Resistencia a flexión:		Cumple

Referencia: Instalaciones (Pórtico 14) - Graderio (Pórtico 14)		
Comprobación	Valores	Estado
Armadura lateral:		
- Longitud de anclaje: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5</i>	Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: Instalaciones (Pórtico 3) - Graderio (Pórtico 3)		
Comprobación	Valores	Estado
Armadura longitudinal superior:		
- Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1.</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 13.3 cm	Cumple
- Separación libre mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 11.3 cm	Cumple
Armadura longitudinal inferior:		
- Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1.</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 9.8 cm	Cumple
- Separación libre mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 7.3 cm	Cumple
Armadura longitudinal lateral:		
- Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1.</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 19.9 cm	Cumple
- Separación libre mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 18.9 cm	Cumple
Separación máxima estribos: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Separación libre mínima estribos: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Armadura superior:		
- Cuantía geométrica mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.0035	Cumple
- Cuantía mecánica mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.0023 Calculado: 0.0035	Cumple
- Longitud de anclaje: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5</i>	Mínimo: 60 cm Calculado: 61 cm	Cumple
Armadura inferior:		
- Cuantía geométrica mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.007	Cumple



APÉNDICE B: VIGAS INCLINADAS

Referencia: Instalaciones (Pórtico 3) - Graderio (Pórtico 3)		
Comprobación	Valores	Estado
- Cuantía mecánica mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.0023 Calculado: 0.007	Cumple
- Longitud de anclaje: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5</i>	Mínimo: 50 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Cuantía mecánica mínima: - Total: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 0.0073 Calculado: 0.0106	Cumple
Cuantía mínima de estribos: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0011	Cumple
Resistencia a cortante dirección Y: - Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.2</i>	Máximo: 24.49 t Calculado: 0.01 t	Cumple
Resistencia a cortante dirección Z: - Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.2</i>	Máximo: 34.03 t Calculado: 23.96 t	Cumple
Abertura de fisuras: - Flectores positivos: - Flectores negativos:	Máximo: 0.2 mm Calculado: 0.15 mm Calculado: 0.13 mm	Cumple Cumple
Resistencia a flexión:		Cumple
Armadura lateral: - Longitud de anclaje: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5</i>	Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: Instalaciones (Pórtico 4) - Graderio (Pórtico 4)		
Comprobación	Valores	Estado
Armadura longitudinal superior: - Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1.</i> - Separación libre mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 13.3 cm  Mínimo: 2 cm Calculado: 11.3 cm	Cumple  Cumple
Armadura longitudinal inferior: - Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1.</i> - Separación libre mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 9.8 cm  Mínimo: 2.5 cm Calculado: 7.3 cm	Cumple  Cumple

Referencia: Instalaciones (Pórtico 4) - Graderio (Pórtico 4)		
Comprobación	Valores	Estado
Armadura longitudinal lateral: - Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1.</i> - Separación libre mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 19.9 cm  Mínimo: 2.5 cm Calculado: 18.9 cm	Cumple  Cumple
Separación máxima estribos: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Separación libre mínima estribos: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Armadura superior: - Cuantía geométrica mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i> - Cuantía mecánica mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i> - Longitud de anclaje: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5</i>	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.0035  Mínimo: 0.0023 Calculado: 0.0035  Mínimo: 60 cm Calculado: 61 cm	Cumple  Cumple  Cumple
Armadura inferior: - Cuantía geométrica mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i> - Cuantía mecánica mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i> - Longitud de anclaje: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5</i>	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.007  Mínimo: 0.0023 Calculado: 0.007  Mínimo: 50 cm Calculado: 50 cm	Cumple  Cumple  Cumple
Cuantía mecánica mínima: - Total: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.4</i>	Mínimo: 0.0073 Calculado: 0.0106	Cumple
Cuantía mínima de estribos: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0011	Cumple
Resistencia a cortante dirección Y: - Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.2</i>	Máximo: 24.49 t Calculado: 0.01 t	Cumple
Resistencia a cortante dirección Z: - Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.2</i>	Máximo: 34.03 t Calculado: 23.96 t	Cumple
Abertura de fisuras:	Máximo: 0.2 mm	





Referencia: Instalaciones (Pórtico 4) - Graderío (Pórtico 4)		
Comprobación	Valores	Estado
- Flectores positivos:	Calculado: 0.15 mm	Cumple
- Flectores negativos:	Calculado: 0.13 mm	Cumple
Resistencia a flexión:		Cumple
Armadura lateral:		
- Longitud de anclaje:	Mínimo: 24 cm	
<i>Norma EHE-08. Artículo 69.5</i>	Calculado: 24 cm	Cumple



ÍNDICE

ÍNDICE.....1

1. VIGAS PLANTA 1 (PASILLO BAJO GRADERÍO). ....2

2.VIGAS PLANTA 2 (PASILLO SUPERIOR GRADERÍO).....7



APÉNDICE C: VIGAS

1. VIGAS PLANTA 1 (PASILLO BAJO GRADERÍO).

Armado de vigas			
Obra: Dorneda			
Gr.pl. no 1 Instalaciones --- Pl. igual 1			
Pórtico 1 --- Grupo de plantas: 1			
Tramo nº 1 (L= 1.00) Jácena desc. Tipo R Sección B*H = 50 X 70			

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	43.4	43.4	43.4	43.4	43.4	43.4	43.4
E. cap. mom. pos. inf.	3.6	8.2	33.2	33.2	33.2	43.4	43.4
Cap. mom. neg. repre. sup.	43.4(x= 0.21)		43.4(x= 0.36)		43.4(x= 0.68)		
Cap. mom. pos. repre. inf.	8.5(x= 0.18)		33.2(x= 0.79)		43.4(x= 0.95)		
Env. momentos negat.	-11.3	-19.3	-17.2	-13.0	-9.0	-5.8	-3.2
Env. momentos posit.	2.9	5.4	5.9	5.9	5.8	6.3	7.3
Momentos repres.	-19.8(0.21)	5.5(0.18)	6.1(0.79)	7.3(1.00)	-3.2(1.00)		
Env. cortantes negat.	-----	-----	0.1	-0.2	-0.6	-0.9	-1.3
Env. cortantes posit.	-----	-----	25.3	24.6	23.8	23.0	22.2
Cortantes repres.		25.7(x= 0.25)			-1.3(x= 1.00)		
Envolvente de torsión	-----	-----	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Torsor borde apoyo:	0.01(x= 0.25)	0.01(x= 1.00)					Tor. agota.: 26.26

N.izq.: P1 ----- N.der.: -----

Arm.Superior: 5Ø16(0.25P+1.19+0.25P=1.69) -----  
Arm.Inferior: 4Ø20(0.25P+1.19+0.25P=1.69)  
Estribos: 6x1eØ10c/0.2(1.19)  
Flechas: Voladizo (tangente)  
Inst. s.c.u.: 0.001cm (L/100000)  
Tot. p. inf.: 0.014cm (L/7143)  
Activa.....: 0.008cm (L/12500)

Pórtico 2 --- Grupo de plantas: 1			
Tramo nº 1 (L= 1.00) Jácena desc. Tipo R Sección B*H = 50 X 70			

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	43.4	43.4	43.4	43.4	43.4	43.4	43.4
E. cap. mom. pos. inf.	2.3	5.5	33.2	33.2	33.2	43.4	43.4
Cap. mom. neg. repre. sup.	43.4(x= 0.21)		43.4(x= 0.36)		43.4(x= 0.68)		

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
Cap. mom. pos. repre. inf.	5.8(x= 0.18)		43.4(x= 0.79)		43.4(x= 0.95)		
Env. momentos negat.	-14.3	-24.2	-20.9	-15.0	-9.3	-5.3	-2.2
Env. momentos posit.	1.8	3.6	4.5	5.2	5.7	7.5	10.0
Momentos repres.	-24.7(0.21)	3.8(0.18)	6.8(0.79)	10.0(1.00)	-2.2(1.00)		
Env. cortantes negat.	-----	-----	3.9	3.4	2.8	2.3	1.7
Env. cortantes posit.	-----	-----	38.4	36.8	35.1	33.5	31.9
Cortantes repres.		39.2(x= 0.25)			1.7(x= 1.00)		
Envolvente de torsión	-----	-----	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Torsor borde apoyo:	0.01(x= 0.25)	0.01(x= 1.00)					Tor. agota.: 26.26

N.izq.: P2 ----- N.der.: -----

Arm.Superior: 5Ø16(0.25P+1.19+0.25P=1.69) -----  
Arm.Inferior: 4Ø20(0.25P+1.19+0.25P=1.69)  
Estribos: 8x1eØ10c/0.15(1.19)  
Flechas: Voladizo (tangente)  
Inst. s.c.u.: 0.003cm (L/33334)  
Tot. p. inf.: 0.018cm (L/5556)  
Activa.....: 0.011cm (L/9091)

Pórtico 3 --- Grupo de plantas: 1			
Tramo nº 1 (L= 1.00) Jácena desc. Tipo R Sección B*H = 50 X 70			

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	43.4	43.4	43.4	43.4	43.4	43.4	43.4
E. cap. mom. pos. inf.	2.3	5.5	33.2	33.2	33.2	43.4	43.4
Cap. mom. neg. repre. sup.	43.4(x= 0.21)		43.4(x= 0.36)		43.4(x= 0.68)		
Cap. mom. pos. repre. inf.	5.8(x= 0.18)		43.4(x= 0.79)		43.4(x= 0.95)		
Env. momentos negat.	-14.3	-24.2	-20.9	-15.0	-9.3	-5.3	-2.2
Env. momentos posit.	1.8	3.6	4.5	5.2	5.7	7.5	10.0
Momentos repres.	-24.7(0.21)	3.8(0.18)	6.8(0.79)	10.0(1.00)	-2.2(1.00)		
Env. cortantes negat.	-----	-----	3.9	3.4	2.8	2.3	1.7
Env. cortantes posit.	-----	-----	38.4	36.8	35.1	33.5	31.9
Cortantes repres.		39.2(x= 0.25)			1.7(x= 1.00)		
Envolvente de torsión	-----	-----	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Torsor borde apoyo:	0.01(x= 0.25)	0.01(x= 1.00)					Tor. agota.: 26.26



APÉNDICE C: VIGAS

N.izq.: P3 ----- N.der.: -----

Arm.Superior: 5Ø16(0.25P+1.19+0.25P=1.69) -----  
Arm.Inferior: 4Ø20(0.25P+1.19+0.25P=1.69)  
Estribos: 8x1eØ10c/0.15(1.19)  
Flechas: Voladizo (tangente)  
Inst. s.c.u.: 0.003cm (L/33334)  
Tot. p. inf.: 0.018cm (L/5556)  
Activa.....: 0.011cm (L/9091)

Pórtico 4 --- Grupo de plantas: 1

Tramo nº 1 (L= 1.00) Jácena desc. Tipo R Sección B\*H = 50 X 70

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	43.4	43.4	43.4	43.4	43.4	43.4	43.4
E. cap. mom. pos. inf.	2.3	5.5	33.2	33.2	33.2	43.4	43.4
Cap. mom. neg. repre. sup.	43.4(x= 0.21)		43.4(x= 0.36)		43.4(x= 0.68)		
Cap. mom. pos. repre. inf.	5.8(x= 0.18)		43.4(x= 0.79)		43.4(x= 0.95)		
Env. momentos negat.	-14.3	-24.2	-20.9	-15.0	-9.3	-5.3	-2.2
Env. momentos posit.	1.8	3.6	4.5	5.2	5.7	7.5	10.0
Momentos repres.	-24.7(0.21)	3.8(0.18)	6.8(0.79)	10.0(1.00)	-2.2(1.00)		
Env. cortantes negat.	-----	-----	3.9	3.4	2.8	2.3	1.7
Env. cortantes posit.	-----	-----	38.4	36.8	35.1	33.5	31.9
Cortantes repres.	39.2(x= 0.25)		1.7(x= 1.00)				
Envolvente de torsión	-----	-----	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Torsor borde apoyo:	0.01(x= 0.25)		0.01(x= 1.00)		Tor. agota.: 26.26		

N.izq.: P4 ----- N.der.: -----

Arm.Superior: 5Ø16(0.25P+1.19+0.25P=1.69) -----  
Arm.Inferior: 4Ø20(0.25P+1.19+0.25P=1.69)  
Estribos: 8x1eØ10c/0.15(1.19)  
Flechas: Voladizo (tangente)  
Inst. s.c.u.: 0.003cm (L/33334)  
Tot. p. inf.: 0.018cm (L/5556)  
Activa.....: 0.011cm (L/9091)

Pórtico 5 --- Grupo de plantas: 1

Tramo nº 1 (L= 1.00) Jácena desc. Tipo R Sección B\*H = 50 X 70

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	43.4	43.4	43.4	43.4	43.4	43.4	43.4
E. cap. mom. pos. inf.	2.3	5.5	33.2	33.2	33.2	43.4	43.4
Cap. mom. neg. repre. sup.	43.4(x= 0.21)		43.4(x= 0.36)		43.4(x= 0.68)		
Cap. mom. pos. repre. inf.	5.8(x= 0.18)		43.4(x= 0.79)		43.4(x= 0.95)		
Env. momentos negat.	-14.3	-24.2	-20.9	-15.0	-9.3	-5.3	-2.2
Env. momentos posit.	1.8	3.6	4.5	5.2	5.7	7.5	10.0
Momentos repres.	-24.7(0.21)	3.8(0.18)	6.8(0.79)	10.0(1.00)	-2.2(1.00)		
Env. cortantes negat.	-----	-----	3.9	3.4	2.8	2.3	1.7
Env. cortantes posit.	-----	-----	38.4	36.8	35.1	33.5	31.9
Cortantes repres.	39.2(x= 0.25)		1.7(x= 1.00)				
Envolvente de torsión	-----	-----	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Torsor borde apoyo:	0.01(x= 0.25)		0.01(x= 1.00)		Tor. agota.: 26.26		

N.izq.: P5 ----- N.der.: -----

Arm.Superior: 5Ø16(0.25P+1.19+0.25P=1.69) -----  
Arm.Inferior: 4Ø20(0.25P+1.19+0.25P=1.69)  
Estribos: 8x1eØ10c/0.15(1.19)  
Flechas: Voladizo (tangente)  
Inst. s.c.u.: 0.003cm (L/33334)  
Tot. p. inf.: 0.018cm (L/5556)  
Activa.....: 0.011cm (L/9091)

Pórtico 6 --- Grupo de plantas: 1

Tramo nº 1 (L= 1.00) Jácena desc. Tipo R Sección B\*H = 50 X 70

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	43.4	43.4	43.4	43.4	43.4	43.4	43.4
E. cap. mom. pos. inf.	2.3	5.5	33.2	33.2	33.2	43.4	43.4
Cap. mom. neg. repre. sup.	43.4(x= 0.21)		43.4(x= 0.36)		43.4(x= 0.68)		
Cap. mom. pos. repre. inf.	5.8(x= 0.18)		43.4(x= 0.79)		43.4(x= 0.95)		
Env. momentos negat.	-14.3	-24.2	-20.9	-15.0	-9.3	-5.3	-2.2
Env. momentos posit.	1.8	3.6	4.5	5.2	5.7	7.5	10.0
Momentos repres.	-24.7(0.21)	3.8(0.18)	6.8(0.79)	10.0(1.00)	-2.2(1.00)		
Env. cortantes negat.	-----	-----	3.9	3.4	2.8	2.3	1.7
Env. cortantes posit.	-----	-----	38.4	36.8	35.1	33.5	31.9
Cortantes repres.	39.2(x= 0.25)		1.7(x= 1.00)				
Envolvente de torsión	-----	-----	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Torsor borde apoyo:	0.01(x= 0.25)		0.01(x= 1.00)		Tor. agota.: 26.26		



APÉNDICE C: VIGAS

N.izq.: P6 ----- N.der.: -----

Arm.Superior: 5Ø16(0.25P+1.19+0.25P=1.69) -----  
Arm.Inferior: 4Ø20(0.25P+1.19+0.25P=1.69)  
Estribos: 8x1eØ10c/0.15(1.19)

Flechas: Voladizo (tangente)  
Inst. s.c.u.: 0.003cm (L/33334)  
Tot. p. inf.: 0.018cm (L/5556)  
Activa.....: 0.011cm (L/9091)

Pórtico 7 --- Grupo de plantas: 1

Tramo nº 1 (L= 1.20) Jácena desc. Tipo R Sección B\*H = 50 X 70

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	43.4	43.4	43.4	43.4	43.4	43.4	43.4
E. cap. mom. pos. inf.	-----	13.0	13.0	13.0	13.0	-----	1.3
Cap. mom. neg. repre. sup.	43.4(x= 0.34)		43.4(x= 0.75)		43.4(x= 1.16)		
Cap. mom. pos. repre. inf.	13.0(x= 0.07)		13.0(x= 0.27)		0.6(x= 1.16)		
Env. momentos negat.	0.0	-0.2	-0.8	-1.8	-3.1	-5.5	-15.8
Env. momentos posit.	0.0	-0.1	-0.3	-0.6	-1.1	-1.5	1.1
Momentos repres.	0.0( 0.0)	0.0( 0.0)	-0.1(0.27)		1.1(1.20)	-15.8(1.20)	
Env. cortantes negat.	-0.0	-2.0	-3.9	-5.9	-7.8	-----	-----
Env. cortantes posit.	0.0	-0.7	-1.4	-2.0	-2.7	-----	-----
Cortantes repres.	0.0(x= 0.00)				-9.3(x= 0.95)		
Envolvente de torsión	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-----	-----
Torsor borde apoyo:	0.00(x= 0.00)	0.00(x= 0.95)					Tor. agota.: 26.26

N.izq.: ----- N.der.: P7

Arm.Superior: 5Ø16(0.25P+1.17>>) -----  
Arm.Inferior: 4Ø20(0.25P+1.17>>)  
Estribos: 6x1eØ10c/0.2(1.17)  
Flechas: Voladizo (tangente)  
Inst. s.c.u.: 0.002cm (L/60000)  
Tot. p. inf.: 0.009cm (L/13334)  
Activa.....: 0.006cm (L/20000)

Tramo nº 2 (L= 1.00) Jácena desc. Tipo R Sección B\*H = 50 X 70

N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
----------	-----	------	-----	------	------	----------

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	43.4	43.4	43.4	43.4	43.4	43.4	43.4
E. cap. mom. pos. inf.	1.3	5.6	33.2	33.2	33.2	33.2	43.4
Cap. mom. neg. repre. sup.	43.4(x= 0.21)		43.4(x= 0.36)		43.4(x= 0.68)		
Cap. mom. pos. repre. inf.	5.9(x= 0.18)		33.2(x= 0.68)		33.2(x= 0.95)		
Env. momentos negat.	-15.8	-23.5	-20.9	-16.2	-11.9	-7.7	-4.2
Env. momentos posit.	1.1	3.7	4.4	4.5	4.6	4.6	4.9
Momentos repres.	-23.9(0.21)	3.8(0.18)	4.6(0.68)	4.9(1.00)	-4.2(1.00)		
Env. cortantes negat.	-----	-----	1.2	0.7	0.1	-0.5	-1.0
Env. cortantes posit.	-----	-----	28.9	27.3	25.7	24.3	22.9
Cortantes repres.	29.7(x= 0.25)				-1.0(x= 1.00)		
Envolvente de torsión	-----	-----	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
Torsor borde apoyo:	0.02(x= 0.25)	0.02(x= 1.00)					Tor. agota.: 26.26

N.izq.: P7 ----- N.der.: -----

Arm.Superior: 5Ø16(<<1.42+0.97+0.25P=2.64) -----  
Arm.Inferior: 4Ø20(<<1.42+0.97+0.25P=2.64)  
Estribos: 5x1eØ10c/0.2(0.97)

Flechas: Voladizo (tangente)  
Inst. s.c.u.: 0.004cm (L/25000)  
Tot. p. inf.: 0.022cm (L/4546)  
Activa.....: 0.014cm (L/7143)

Pórtico 8 --- Grupo de plantas: 1

Tramo nº 1 (L= 1.20) Jácena desc. Tipo R Sección B\*H = 50 X 70

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	43.4	43.4	43.4	43.4	43.4	43.4	43.4
E. cap. mom. pos. inf.	-----	13.0	13.0	13.0	13.0	-----	1.3
Cap. mom. neg. repre. sup.	43.4(x= 0.34)		43.4(x= 0.75)		43.4(x= 1.16)		
Cap. mom. pos. repre. inf.	13.0(x= 0.07)		13.0(x= 0.27)		0.6(x= 1.16)		
Env. momentos negat.	-0.0	-0.2	-0.8	-1.8	-3.1	-5.5	-15.8
Env. momentos posit.	-0.0	-0.1	-0.3	-0.6	-1.1	-1.5	1.1
Momentos repres.	0.0( 0.0)		-0.1(0.27)		1.1(1.20)	-15.8(1.20)	
Env. cortantes negat.	-0.0	-2.0	-3.9	-5.9	-7.8	-----	-----
Env. cortantes posit.	0.0	-0.7	-1.4	-2.0	-2.7	-----	-----
Cortantes repres.	0.0(x= 0.00)				-9.3(x= 0.95)		
Envolvente de torsión	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-----	-----
Torsor borde apoyo:	0.00(x= 0.00)	0.00(x= 0.95)					Tor. agota.: 26.26



APÉNDICE C: VIGAS

N.izq.: ----- N.der.: P8

Arm.Superior: 5Ø16(0.25P+1.17>>) -----  
Arm.Inferior: 4Ø20(0.25P+1.17>>)  
Estribos: 6x1eØ10c/0.2(1.17)  
Flechas: Voladizo (tangente)  
Inst. s.c.u.: 0.002cm (L/60000)  
Tot. p. inf.: 0.009cm (L/13334)  
Activa.....: 0.006cm (L/20000)

Tramo nº 2 (L= 1.00) Jácena desc. Tipo R Sección B\*H = 50 X 70

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	43.4	43.4	43.4	43.4	43.4	43.4	43.4
E. cap. mom. pos. inf.	1.3	5.6	33.2	33.2	33.2	33.2	43.4
Cap. mom. neg. repre. sup.	43.4(x= 0.21)		43.4(x= 0.36)		43.4(x= 0.68)		
Cap. mom. pos. repre. inf.	5.9(x= 0.18)		33.2(x= 0.68)		33.2(x= 0.95)		
Env. momentos negat.	-15.8	-23.5	-20.9	-16.2	-11.9	-7.7	-4.2
Env. momentos posit.	1.1	3.7	4.4	4.5	4.6	4.6	4.9
Momentos repres.	-23.9(0.21)	3.8(0.18)	4.6(0.68)	4.9(1.00)	-4.2(1.00)		
Env. cortantes negat.	-----	-----	1.2	0.7	0.1	-0.5	-1.0
Env. cortantes posit.	-----	-----	28.9	27.3	25.7	24.3	22.9
Cortantes repres.	29.7(x= 0.25)				-1.0(x= 1.00)		
Envolvente de torsión	-----	-----	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
Torsor borde apoyo:	0.02(x= 0.25)	0.02(x= 1.00)					Tor. agota.: 26.26

N.izq.: P8 ----- N.der.: -----

Arm.Superior: 5Ø16(<<1.42+0.97+0.25P=2.64) -----  
Arm.Inferior: 4Ø20(<<1.42+0.97+0.25P=2.64)  
Estribos: 5x1eØ10c/0.2(0.97)  
Flechas: Voladizo (tangente)  
Inst. s.c.u.: 0.004cm (L/25000)  
Tot. p. inf.: 0.022cm (L/4546)  
Activa.....: 0.014cm (L/7143)

Pórtico 9 --- Grupo de plantas: 1

Tramo nº 1 (L= 1.00) Jácena desc. Tipo R Sección B\*H = 50 X 70

N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
----------	-----	------	-----	------	------	----------

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	43.4	43.4	43.4	43.4	43.4	43.4	43.4
E. cap. mom. pos. inf.	-----	-----	33.2	33.2	33.2	43.4	43.4
Cap. mom. neg. repre. sup.	43.4(x= 0.21)		43.4(x= 0.36)		43.4(x= 0.68)		
Cap. mom. pos. repre. inf.			43.4(x= 0.79)		43.4(x= 0.95)		
Env. momentos negat.	-15.1	-25.6	-22.2	-16.2	-10.4	-4.9	-0.4
Env. momentos posit.	-0.9	-1.0	0.9	3.2	5.4	7.6	10.5
Momentos repres.	-26.1(0.21)		6.8(0.79)	10.5(1.00)	-0.4(1.00)		
Env. cortantes negat.	-----	-----	12.3	11.7	11.2	10.6	10.0
Env. cortantes posit.	-----	-----	38.6	37.3	35.9	34.5	33.2
Cortantes repres.	39.3(x= 0.25)				10.0(x= 1.00)		
Envolvente de torsión	-----	-----	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Torsor borde apoyo:	0.01(x= 0.25)	0.01(x= 1.00)					Tor. agota.: 26.26

N.izq.: P9 ----- N.der.: -----

Arm.Superior: 5Ø16(0.25P+1.19+0.25P=1.69) -----  
Arm.Inferior: 4Ø20(0.25P+1.19+0.26P=1.70)  
Estribos: 8x1eØ10c/0.15(1.19)  
Flechas: Voladizo (tangente)  
Inst. s.c.u.: 0.001cm (L/100000)  
Tot. p. inf.: 0.023cm (L/4348)  
Activa.....: 0.012cm (L/8334)

Pórtico 10 --- Grupo de plantas: 1

Tramo nº 1 (L= 1.00) Jácena desc. Tipo R Sección B\*H = 50 X 70

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	43.4	43.4	43.4	43.4	43.4	43.4	43.4
E. cap. mom. pos. inf.	2.3	5.5	33.2	33.2	33.2	43.4	43.4
Cap. mom. neg. repre. sup.	43.4(x= 0.21)		43.4(x= 0.36)		43.4(x= 0.68)		
Cap. mom. pos. repre. inf.	5.8(x= 0.18)		43.4(x= 0.79)		43.4(x= 0.95)		
Env. momentos negat.	-14.3	-24.2	-20.9	-15.0	-9.3	-5.3	-2.2
Env. momentos posit.	1.8	3.6	4.5	5.2	5.7	7.5	10.0
Momentos repres.	-24.7(0.21)	3.8(0.18)	6.8(0.79)	10.0(1.00)	-2.2(1.00)		
Env. cortantes negat.	-----	-----	3.9	3.4	2.8	2.3	1.7
Env. cortantes posit.	-----	-----	38.4	36.8	35.1	33.5	31.9
Cortantes repres.	39.2(x= 0.25)				1.7(x= 1.00)		
Envolvente de torsión	-----	-----	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Torsor borde apoyo:	0.01(x= 0.25)	0.01(x= 1.00)					Tor. agota.: 26.26



APÉNDICE C: VIGAS

N.izq.: P10 ----- N.der.: -----

Arm.Superior: 5Ø16(0.25P+1.19+0.25P=1.69) -----  
Arm.Inferior: 4Ø20(0.25P+1.19+0.25P=1.69)  
Estribos: 8x1eØ10c/0.15(1.19)  
Flechas: Voladizo (tangente)  
Inst. s.c.u.: 0.003cm (L/33334)  
Tot. p. inf.: 0.018cm (L/5556)  
Activa.....: 0.011cm (L/9091)

Pórtico 11 --- Grupo de plantas: 1

Tramo nº 1 (L= 1.00) Jácena desc. Tipo R Sección B\*H = 50 X 70

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	43.4	43.4	43.4	43.4	43.4	43.4	43.4
E. cap. mom. pos. inf.	2.3	5.5	33.2	33.2	33.2	43.4	43.4
Cap. mom. neg. repre. sup.	43.4(x= 0.21)		43.4(x= 0.36)		43.4(x= 0.68)		
Cap. mom. pos. repre. inf.	5.8(x= 0.18)		43.4(x= 0.79)		43.4(x= 0.95)		
Env. momentos negat.	-14.3	-24.2	-20.9	-15.0	-9.3	-5.3	-2.2
Env. momentos posit.	1.8	3.6	4.5	5.2	5.7	7.5	10.0
Momentos repres.	-24.7(0.21)	3.8(0.18)	6.8(0.79)	10.0(1.00)	-2.2(1.00)		
Env. cortantes negat.	-----	-----	3.9	3.4	2.8	2.3	1.7
Env. cortantes posit.	-----	-----	38.4	36.8	35.1	33.5	31.9
Cortantes repres.	39.2(x= 0.25)		1.7(x= 1.00)				
Envolvente de torsión	-----	-----	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Torsor borde apoyo:	0.01(x= 0.25)	0.01(x= 1.00)	Tor. agota.: 26.26				

N.izq.: P11 ----- N.der.: -----

Arm.Superior: 5Ø16(0.25P+1.19+0.25P=1.69) -----  
Arm.Inferior: 4Ø20(0.25P+1.19+0.25P=1.69)  
Estribos: 8x1eØ10c/0.15(1.19)  
Flechas: Voladizo (tangente)  
Inst. s.c.u.: 0.003cm (L/33334)  
Tot. p. inf.: 0.018cm (L/5556)  
Activa.....: 0.011cm (L/9091)

Pórtico 12 --- Grupo de plantas: 1

Tramo nº 1 (L= 1.00) Jácena desc. Tipo R Sección B\*H = 50 X 70

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	43.4	43.4	43.4	43.4	43.4	43.4	43.4
E. cap. mom. pos. inf.	2.3	5.5	33.2	33.2	33.2	43.4	43.4
Cap. mom. neg. repre. sup.	43.4(x= 0.21)		43.4(x= 0.36)		43.4(x= 0.68)		
Cap. mom. pos. repre. inf.	5.8(x= 0.18)		43.4(x= 0.79)		43.4(x= 0.95)		
Env. momentos negat.	-14.3	-24.2	-20.9	-15.0	-9.3	-5.3	-2.2
Env. momentos posit.	1.8	3.6	4.5	5.2	5.7	7.5	10.0
Momentos repres.	-24.7(0.21)	3.8(0.18)	6.8(0.79)	10.0(1.00)	-2.2(1.00)		
Env. cortantes negat.	-----	-----	3.9	3.4	2.8	2.3	1.7
Env. cortantes posit.	-----	-----	38.4	36.8	35.1	33.5	31.9
Cortantes repres.	39.2(x= 0.25)		1.7(x= 1.00)				
Envolvente de torsión	-----	-----	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Torsor borde apoyo:	0.01(x= 0.25)	0.01(x= 1.00)	Tor. agota.: 26.26				

N.izq.: P12 ----- N.der.: -----

Arm.Superior: 5Ø16(0.25P+1.19+0.25P=1.69) -----  
Arm.Inferior: 4Ø20(0.25P+1.19+0.25P=1.69)  
Estribos: 8x1eØ10c/0.15(1.19)  
Flechas: Voladizo (tangente)  
Inst. s.c.u.: 0.003cm (L/33334)  
Tot. p. inf.: 0.018cm (L/5556)  
Activa.....: 0.011cm (L/9091)

Pórtico 13 --- Grupo de plantas: 1

Tramo nº 1 (L= 1.00) Jácena desc. Tipo R Sección B\*H = 50 X 70

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	43.4	43.4	43.4	43.4	43.4	43.4	43.4
E. cap. mom. pos. inf.	2.3	5.5	33.2	33.2	33.2	43.4	43.4
Cap. mom. neg. repre. sup.	43.4(x= 0.21)		43.4(x= 0.36)		43.4(x= 0.68)		
Cap. mom. pos. repre. inf.	5.8(x= 0.18)		43.4(x= 0.79)		43.4(x= 0.95)		
Env. momentos negat.	-14.3	-24.2	-20.9	-15.0	-9.3	-5.3	-2.2
Env. momentos posit.	1.8	3.6	4.5	5.2	5.7	7.5	10.0
Momentos repres.	-24.7(0.21)	3.8(0.18)	6.8(0.79)	10.0(1.00)	-2.2(1.00)		
Env. cortantes negat.	-----	-----	3.9	3.4	2.8	2.3	1.7
Env. cortantes posit.	-----	-----	38.4	36.8	35.1	33.5	31.9
Cortantes repres.	39.2(x= 0.25)		1.7(x= 1.00)				
Envolvente de torsión	-----	-----	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Torsor borde apoyo:	0.01(x= 0.25)	0.01(x= 1.00)	Tor. agota.: 26.26				





APÉNDICE C: VIGAS

N.izq.: P13 ----- N.der.: -----

Arm.Superior: 5Ø16(0.25P+1.19+0.25P=1.69) -----  
Arm.Inferior: 4Ø20(0.25P+1.19+0.25P=1.69)  
Estribos: 8x1eØ10c/0.15(1.19)  
Flechas: Voladizo (tangente)  
Inst. s.c.u.: 0.003cm (L/33334)  
Tot. p. inf.: 0.018cm (L/5556)  
Activa.....: 0.011cm (L/9091)

Pórtico 14 --- Grupo de plantas: 1							
Tramo nº 1 (L= 1.00) Jácena desc. Tipo R Sección B*H = 50 X 70							
	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	43.4	43.4	43.4	43.4	43.4	43.4	43.4
E. cap. mom. pos. inf.	3.6	8.2	33.2	33.2	33.2	43.4	43.4
Cap. mom. neg. repre. sup.	43.4(x= 0.21)		43.4(x= 0.36)		43.4(x= 0.68)		
Cap. mom. pos. repre. inf.	8.5(x= 0.18)		33.2(x= 0.79)		43.4(x= 0.95)		
Env. momentos negat.	-11.3	-19.3	-17.2	-13.0	-9.0	-5.8	-3.2
Env. momentos posit.	2.9	5.4	5.9	5.9	5.8	6.3	7.3
Momentos repres.	-19.8(0.21)	5.5(0.18)	6.1(0.79)	7.3(1.00)	-3.2(1.00)		
Env. cortantes negat.	-----	-----	0.1	-0.2	-0.6	-0.9	-1.3
Env. cortantes posit.	-----	-----	25.3	24.6	23.8	23.0	22.2
Cortantes repres.	25.7(x= 0.25)		-1.3(x= 1.00)				
Envolvente de torsión	-----	-----	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Torsor borde apoyo:	0.01(x= 0.25)		0.01(x= 1.00)		Tor. agota.: 26.26		

N.izq.: P14 ----- N.der.: -----

Arm.Superior: 5Ø20(0.25P+1.19+0.25P=1.69) -----  
Arm.Inferior: 4Ø20(0.25P+1.19+0.25P=1.69)  
Estribos: 6x1eØ10c/0.2(1.19)  
Flechas: Voladizo (tangente)  
Inst. s.c.u.: 0.001cm (L/100000)  
Tot. p. inf.: 0.014cm (L/7143)  
Activa.....: 0.008cm (L/12500)

2.VIGAS PLANTA 2 (PASILLO SUPERIOR GRADERÍO).

Armado de vigas							
Obra: Dorneda							
Gr.pl. no 2 Graderio --- Pl. igual 1							
Pórtico 1 --- Grupo de plantas: 2							
Tramo nº 1 (L= 0.92) Jácena desc. Tipo R Sección B*H = 50 X 70							
	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	43.4	43.4	43.6	48.2	53.0	44.7	43.4
E. cap. mom. pos. inf.	33.2	33.2	33.2	33.2	33.2	25.8	11.9
Cap. mom. neg. repre. sup.	43.4(x= 0.29)		51.8(x= 0.57)		54.8(x= 0.67)		
Cap. mom. pos. repre. inf.	33.2(x= 0.14)		33.2(x= 0.67)		27.9(x= 0.74)		
Env. momentos negat.	-20.3	-22.9	-25.5	-28.2	-30.9	-30.0	-17.2
Env. momentos posit.	17.9	18.3	18.6	18.9	19.1	17.3	9.7
Momentos repres.	-20.3( 0.0)	18.3(0.15)	19.1(0.67)	18.1(0.74)	-32.1(0.71)		
Env. cortantes negat.	-17.2	-17.9	-18.6	-19.3	-20.1	-----	-----
Env. cortantes posit.	3.9	3.6	3.3	3.0	2.6	-----	-----
Cortantes repres.	3.9(x= 0.00)				-20.3(x= 0.67)		
Envolvente de torsión	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	-----	-----
Torsor borde apoyo:	0.02(x= 0.00)		0.02(x= 0.67)		Tor. agota.: 26.26		

N.izq.: ----- N.der.: P1'

Arm.Superior: 5Ø20(0.25P+1.11+0.25P=1.61) -----  
Arm.Inferior: 4Ø16(0.25P+1.11+0.25P=1.61)  
Estribos: 6x1eØ10c/0.2(1.11)  
Flechas: Voladizo (tangente)  
Inst. s.c.u.: 0cm  
Tot. p. inf.: 0.005cm (L/18400)  
Activa.....: 0.003cm (L/30667)

Pórtico 2 --- Grupo de plantas: 2							
Tramo nº 1 (L= 0.92) Jácena desc. Tipo R Sección B*H = 50 X 70							
	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	43.4	43.4	48.2	54.7	62.1	53.7	43.4
E. cap. mom. pos. inf.	33.2	33.2	33.2	33.2	33.2	22.8	10.5
Cap. mom. neg. repre. sup.	47.4(x= 0.29)		60.2(x= 0.57)		64.9(x= 0.67)		



APÉNDICE C: VIGAS

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
Cap. mom. pos. repre. inf.	33.2(x= 0.05)		33.2(x= 0.19)		24.8(x= 0.74)		
Env. momentos negat.	-21.1	-24.5	-28.1	-32.0	-36.3	-36.0	-20.8
Env. momentos posit.	17.5	17.4	17.3	17.1	17.0	15.3	8.5
Momentos repres.	-21.1( 0.0)	17.5( 0.0)	17.4(0.19)	16.1(0.74)	-38.3(0.71)		
Env. cortantes negat.	-23.8	-25.1	-26.4	-27.9	-29.4	-----	-----
Env. cortantes posit.	1.8	1.3	0.8	0.3	-0.3	-----	-----
Cortantes repres.	1.8(x= 0.00)				-29.9(x= 0.67)		
Envolvente de torsión	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	-----	-----
Torsor borde apoyo:	0.02(x= 0.00)	0.02(x= 0.67)	Tor. agota.: 26.26				

N.izq.: ----- N.der.: P2'

Arm.Superior: 5Ø20(0.25P+1.11+0.25P=1.61) -----  
Arm.Inferior: 4Ø16(0.25P+1.11+0.25P=1.61)  
Estribos: 6x1eØ10c/0.2(1.11)  
Flechas: Voladizo (tangente)  
Inst. s.c.u.: 0.003cm (L/30667)  
Tot. p. inf.: 0.003cm (L/30667)  
Activa.....: 0.003cm (L/30667)

Pórtico 3 --- Grupo de plantas: 2

Tramo nº 1 (L= 0.92) Jácena desc. Tipo R Sección B\*H = 50 X 70

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	43.4	43.4	48.2	54.7	62.1	53.7	43.4
E. cap. mom. pos. inf.	33.2	33.2	33.2	33.2	33.2	22.8	10.5
Cap. mom. neg. repre. sup.	47.4(x= 0.29)		60.2(x= 0.57)		64.9(x= 0.67)		
Cap. mom. pos. repre. inf.	33.2(x= 0.05)		33.2(x= 0.19)		24.8(x= 0.74)		
Env. momentos negat.	-21.1	-24.5	-28.1	-32.0	-36.3	-36.0	-20.8
Env. momentos posit.	17.5	17.4	17.3	17.1	17.0	15.3	8.5
Momentos repres.	-21.1( 0.0)	17.5( 0.0)	17.4(0.19)	16.1(0.74)	-38.3(0.71)		
Env. cortantes negat.	-23.8	-25.1	-26.4	-27.9	-29.4	-----	-----
Env. cortantes posit.	1.8	1.3	0.8	0.3	-0.3	-----	-----
Cortantes repres.	1.8(x= 0.00)				-29.9(x= 0.67)		
Envolvente de torsión	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	-----	-----
Torsor borde apoyo:	0.02(x= 0.00)	0.02(x= 0.67)	Tor. agota.: 26.26				

N.izq.: ----- N.der.: P3'

Arm.Superior: 5Ø20(0.25P+1.11+0.25P=1.61) -----  
Arm.Inferior: 4Ø16(0.25P+1.11+0.25P=1.61)  
Estribos: 6x1eØ10c/0.2(1.11)  
Flechas: Voladizo (tangente)  
Inst. s.c.u.: 0.003cm (L/30667)  
Tot. p. inf.: 0.003cm (L/30667)  
Activa.....: 0.003cm (L/30667)

Pórtico 4 --- Grupo de plantas: 2

Tramo nº 1 (L= 0.92) Jácena desc. Tipo R Sección B\*H = 50 X 70

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	43.4	43.4	48.2	54.7	62.1	53.7	43.4
E. cap. mom. pos. inf.	33.2	33.2	33.2	33.2	33.2	22.8	10.5
Cap. mom. neg. repre. sup.	47.4(x= 0.29)		60.2(x= 0.57)		64.9(x= 0.67)		
Cap. mom. pos. repre. inf.	33.2(x= 0.05)		33.2(x= 0.19)		24.8(x= 0.74)		
Env. momentos negat.	-21.1	-24.5	-28.1	-32.0	-36.3	-36.0	-20.8
Env. momentos posit.	17.5	17.4	17.3	17.1	17.0	15.3	8.5
Momentos repres.	-21.1( 0.0)	17.5( 0.0)	17.4(0.19)	16.1(0.74)	-38.3(0.71)		
Env. cortantes negat.	-23.8	-25.1	-26.4	-27.9	-29.4	-----	-----
Env. cortantes posit.	1.8	1.3	0.8	0.3	-0.3	-----	-----
Cortantes repres.	1.8(x= 0.00)				-29.9(x= 0.67)		
Envolvente de torsión	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	-----	-----
Torsor borde apoyo:	0.02(x= 0.00)	0.02(x= 0.67)	Tor. agota.: 26.26				

N.izq.: ----- N.der.: P4'

Arm.Superior: 5Ø20(0.25P+1.11+0.25P=1.61) -----  
Arm.Inferior: 4Ø16(0.25P+1.11+0.25P=1.61)  
Estribos: 6x1eØ10c/0.2(1.11)  
Flechas: Voladizo (tangente)  
Inst. s.c.u.: 0.003cm (L/30667)  
Tot. p. inf.: 0.003cm (L/30667)  
Activa.....: 0.003cm (L/30667)

Pórtico 5 --- Grupo de plantas: 2

Tramo nº 1 (L= 0.92) Jácena desc. Tipo R Sección B\*H = 50 X 70



APÉNDICE C: VIGAS

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	43.4	43.4	48.2	54.7	62.1	53.7	43.4
E. cap. mom. pos. inf.	33.2	33.2	33.2	33.2	33.2	22.8	10.5
Cap. mom. neg. repre. sup.	47.4(x= 0.29)		60.2(x= 0.57)		64.9(x= 0.67)		
Cap. mom. pos. repre. inf.	33.2(x= 0.05)		33.2(x= 0.19)		24.8(x= 0.74)		
Env. momentos negat.	-21.1	-24.5	-28.1	-32.0	-36.3	-36.0	-20.8
Env. momentos posit.	17.5	17.4	17.3	17.1	17.0	15.3	8.5
Momentos repres.	-21.1( 0.0)	17.5( 0.0)	17.4(0.19)	16.1(0.74)-38.3(0.71)			
Env. cortantes negat.	-23.8	-25.1	-26.4	-27.9	-29.4	-----	-----
Env. cortantes posit.	1.8	1.3	0.8	0.3	-0.3	-----	-----
Cortantes repres.	1.8(x= 0.00)		-29.9(x= 0.67)				
Envolvente de torsión	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	-----	-----
Torsor borde apoyo:	0.02(x= 0.00)		0.02(x= 0.67)		Tor. agota.: 26.26		

N.izq.: ----- N.der.: P5'

Arm.Superior: 5Ø20(0.25P+1.11+0.25P=1.61) -----  
Arm.Inferior: 4Ø16(0.25P+1.11+0.25P=1.61)  
Estribos: 6x1eØ10c/0.2(1.11)  
Flechas: Voladizo (tangente)  
Inst. s.c.u.: 0.003cm (L/30667)  
Tot. p. inf.: 0.003cm (L/30667)  
Activa.....: 0.003cm (L/30667)

Pórtico 6 --- Grupo de plantas: 2

Tramo nº 1 (L= 0.92) Jácena desc. Tipo R Sección B\*H = 50 X 70

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	43.4	43.4	48.2	54.7	62.1	53.7	43.4
E. cap. mom. pos. inf.	33.2	33.2	33.2	33.2	33.2	22.8	10.5
Cap. mom. neg. repre. sup.	47.4(x= 0.29)		60.2(x= 0.57)		64.9(x= 0.67)		
Cap. mom. pos. repre. inf.	33.2(x= 0.05)		33.2(x= 0.19)		24.8(x= 0.74)		
Env. momentos negat.	-21.1	-24.5	-28.1	-32.0	-36.3	-36.0	-20.8
Env. momentos posit.	17.5	17.4	17.3	17.1	17.0	15.3	8.5
Momentos repres.	-21.1( 0.0)	17.5( 0.0)	17.4(0.19)	16.1(0.74)-38.3(0.71)			
Env. cortantes negat.	-23.8	-25.1	-26.4	-27.9	-29.4	-----	-----
Env. cortantes posit.	1.8	1.3	0.8	0.3	-0.3	-----	-----
Cortantes repres.	1.8(x= 0.00)		-29.9(x= 0.67)				
Envolvente de torsión	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	-----	-----
Torsor borde apoyo:	0.02(x= 0.00)		0.02(x= 0.67)		Tor. agota.: 26.26		

N.izq.: ----- N.der.: P6'

Arm.Superior: 5Ø20(0.25P+1.11+0.25P=1.61) -----  
Arm.Inferior: 4Ø16(0.25P+1.11+0.25P=1.61)  
Estribos: 6x1eØ10c/0.2(1.11)  
Flechas: Voladizo (tangente)  
Inst. s.c.u.: 0.003cm (L/30667)  
Tot. p. inf.: 0.003cm (L/30667)  
Activa.....: 0.003cm (L/30667)

Pórtico 7 --- Grupo de plantas: 2

Tramo nº 1 (L= 0.92) Jácena desc. Tipo R Sección B\*H = 50 X 70

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	43.4	43.4	43.4	46.4	51.5	43.8	43.4
E. cap. mom. pos. inf.	33.2	33.2	33.2	33.3	33.5	26.4	12.1
Cap. mom. neg. repre. sup.	43.4(x= 0.29)		50.2(x= 0.57)		53.4(x= 0.67)		
Cap. mom. pos. repre. inf.	33.2(x= 0.14)		33.6(x= 0.67)		28.6(x= 0.74)		
Env. momentos negat.	-19.4	-21.7	-24.3	-27.1	-30.1	-29.3	-16.9
Env. momentos posit.	18.6	18.9	19.2	19.5	19.6	17.7	9.8
Momentos repres.	-19.4( 0.0)	18.9(0.15)	19.6(0.67)	18.5(0.74)-31.4(0.71)			
Env. cortantes negat.	-16.4	-17.7	-19.0	-20.2	-21.5	-----	-----
Env. cortantes posit.	4.2	3.7	3.2	2.7	2.2	-----	-----
Cortantes repres.	4.2(x= 0.00)		-22.0(x= 0.67)				
Envolvente de torsión	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	-----	-----
Torsor borde apoyo:	0.02(x= 0.00)		0.02(x= 0.67)		Tor. agota.: 26.26		

N.izq.: ----- N.der.: P7'

Arm.Superior: 5Ø20(0.25P+1.11+0.25P=1.61) -----  
Arm.Inferior: 4Ø16(0.25P+1.11+0.25P=1.61)  
Estribos: 6x1eØ10c/0.2(1.11)  
Flechas: Voladizo (tangente)  
Inst. s.c.u.: 0.001cm (L/92000)  
Tot. p. inf.: 0.007cm (L/13143)  
Activa.....: 0.005cm (L/18400)

Pórtico 8 --- Grupo de plantas: 2

Tramo nº 1 (L= 0.92) Jácena desc. Tipo R Sección B\*H = 50 X 70



APÉNDICE C: VIGAS

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	43.4	43.4	43.4	46.4	51.5	43.8	43.4
E. cap. mom. pos. inf.	33.2	33.2	33.2	33.3	33.5	26.4	12.1
Cap. mom. neg. repre. sup.	43.4(x= 0.29)		50.2(x= 0.57)		53.4(x= 0.67)		
Cap. mom. pos. repre. inf.	33.2(x= 0.14)		33.6(x= 0.67)		28.6(x= 0.74)		
Env. momentos negat.	-19.4	-21.7	-24.3	-27.1	-30.1	-29.3	-16.9
Env. momentos posit.	18.6	18.9	19.2	19.5	19.6	17.7	9.8
Momentos repres.	-19.4( 0.0)	18.9(0.15)	19.6(0.67)	18.5(0.74)-31.4(0.71)			
Env. cortantes negat.	-16.4	-17.7	-19.0	-20.2	-21.5	-----	-----
Env. cortantes posit.	4.2	3.7	3.2	2.7	2.2	-----	-----
Cortantes repres.	4.2(x= 0.00)				-22.0(x= 0.67)		
Envolvente de torsión	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	-----	-----
Torsor borde apoyo:	0.02(x= 0.00)		0.02(x= 0.67)		Tor. agota.: 26.26		

N.izq.: ----- N.der.: P8'

Arm.Superior: 5Ø20(0.25P+1.11+0.25P=1.61) -----  
Arm.Inferior: 4Ø16(0.25P+1.11+0.25P=1.61)  
Estribos: 6x1eØ10c/0.2(1.11)  
Flechas: Voladizo (tangente)  
Inst. s.c.u.: 0.001cm (L/92000)  
Tot. p. inf.: 0.007cm (L/13143)  
Activa.....: 0.005cm (L/18400)

Pórtico 9 --- Grupo de plantas: 2

Tramo nº 1 (L= 0.92) Jácena desc. Tipo R Sección B\*H = 50 X 70

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	43.4	43.4	49.6	57.3	65.5	56.9	43.4
E. cap. mom. pos. inf.	33.2	33.2	33.2	33.2	33.2	13.5	5.9
Cap. mom. neg. repre. sup.	48.6(x= 0.29)		63.3(x= 0.57)		68.6(x= 0.67)		
Cap. mom. pos. repre. inf.	33.2(x= 0.05)		33.2(x= 0.19)		14.8(x= 0.74)		
Env. momentos negat.	-21.0	-24.6	-29.0	-33.5	-38.2	-38.1	-22.1
Env. momentos posit.	16.8	15.1	13.9	12.5	11.1	9.0	4.8
Momentos repres.	-21.0( 0.0)	16.8( 0.0)	14.8(0.19)	9.6(0.74)-40.5(0.71)			
Env. cortantes negat.	-27.5	-28.6	-29.8	-31.1	-32.4	-----	-----
Env. cortantes posit.	-6.3	-7.1	-7.6	-8.1	-8.6	-----	-----
Cortantes repres.	-6.3(x= 0.00)				-32.8(x= 0.67)		
Envolvente de torsión	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	-----	-----
Torsor borde apoyo:	0.02(x= 0.00)		0.02(x= 0.67)		Tor. agota.: 26.26		

N.izq.: ----- N.der.: P9'

Arm.Superior: 5Ø20(0.25P+1.11+0.25P=1.61) -----  
Arm.Inferior: 4Ø16(0.25P+1.11+0.25P=1.61)  
Estribos: 6x1eØ10c/0.2(1.11)  
Flechas: Voladizo (tangente)  
Inst. s.c.u.: 0.003cm (L/30667)  
Tot. p. inf.: 0.013cm (L/7077)  
Activa.....: 0.005cm (L/18400)

Pórtico 10 --- Grupo de plantas: 2

Tramo nº 1 (L= 0.92) Jácena desc. Tipo R Sección B\*H = 50 X 70

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	43.4	43.4	48.2	54.7	62.1	53.7	43.4
E. cap. mom. pos. inf.	33.2	33.2	33.2	33.2	33.2	22.8	10.5
Cap. mom. neg. repre. sup.	47.4(x= 0.29)		60.2(x= 0.57)		64.9(x= 0.67)		
Cap. mom. pos. repre. inf.	33.2(x= 0.05)		33.2(x= 0.19)		24.8(x= 0.74)		
Env. momentos negat.	-21.1	-24.5	-28.1	-32.0	-36.3	-36.0	-20.8
Env. momentos posit.	17.5	17.4	17.3	17.1	17.0	15.3	8.5
Momentos repres.	-21.1( 0.0)	17.5( 0.0)	17.4(0.19)	16.1(0.74)-38.3(0.71)			
Env. cortantes negat.	-23.8	-25.1	-26.4	-27.9	-29.4	-----	-----
Env. cortantes posit.	1.8	1.3	0.8	0.3	-0.3	-----	-----
Cortantes repres.	1.8(x= 0.00)				-29.9(x= 0.67)		
Envolvente de torsión	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	-----	-----
Torsor borde apoyo:	0.02(x= 0.00)		0.02(x= 0.67)		Tor. agota.: 26.26		

N.izq.: ----- N.der.: P10'

Arm.Superior: 5Ø20(0.25P+1.11+0.25P=1.61) -----  
Arm.Inferior: 4Ø16(0.25P+1.11+0.25P=1.61)  
Estribos: 6x1eØ10c/0.2(1.11)  
Flechas: Voladizo (tangente)  
Inst. s.c.u.: 0.003cm (L/30667)  
Tot. p. inf.: 0.003cm (L/30667)  
Activa.....: 0.003cm (L/30667)

Pórtico 11 --- Grupo de plantas: 2

Tramo nº 1 (L= 0.92) Jácena desc. Tipo R Sección B\*H = 50 X 70



APÉNDICE C: VIGAS

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	43.4	43.4	48.2	54.7	62.1	53.7	43.4
E. cap. mom. pos. inf.	33.2	33.2	33.2	33.2	33.2	22.8	10.5
Cap. mom. neg. repre. sup.	47.4(x= 0.29)		60.2(x= 0.57)		64.9(x= 0.67)		
Cap. mom. pos. repre. inf.	33.2(x= 0.05)		33.2(x= 0.19)		24.8(x= 0.74)		
Env. momentos negat.	-21.1	-24.5	-28.1	-32.0	-36.3	-36.0	-20.8
Env. momentos posit.	17.5	17.4	17.3	17.1	17.0	15.3	8.5
Momentos repres.	-21.1( 0.0)	17.5( 0.0)	17.4(0.19)	16.1(0.74)-38.3(0.71)			
Env. cortantes negat.	-23.8	-25.1	-26.4	-27.9	-29.4	-----	-----
Env. cortantes posit.	1.8	1.3	0.8	0.3	-0.3	-----	-----
Cortantes repres.	1.8(x= 0.00)		-29.9(x= 0.67)				
Envolvente de torsión	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	-----	-----
Torsor borde apoyo:	0.02(x= 0.00)		0.02(x= 0.67)		Tor. agota.: 26.26		

N.izq.: ----- N.der.: P12'

Arm.Superior: 5Ø20(0.25P+1.11+0.25P=1.61) -----  
Arm.Inferior: 4Ø16(0.25P+1.11+0.25P=1.61)  
Estribos: 6x1eØ10c/0.2(1.11)  
Flechas: Voladizo (tangente)  
Inst. s.c.u.: 0.003cm (L/30667)  
Tot. p. inf.: 0.003cm (L/30667)  
Activa.....: 0.003cm (L/30667)

Pórtico 12 --- Grupo de plantas: 2

Tramo nº 1 (L= 0.92) Jácena desc. Tipo R Sección B\*H = 50 X 70

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	43.4	43.4	48.2	54.7	62.1	53.7	43.4
E. cap. mom. pos. inf.	33.2	33.2	33.2	33.2	33.2	22.8	10.5
Cap. mom. neg. repre. sup.	47.4(x= 0.29)		60.2(x= 0.57)		64.9(x= 0.67)		
Cap. mom. pos. repre. inf.	33.2(x= 0.05)		33.2(x= 0.19)		24.8(x= 0.74)		
Env. momentos negat.	-21.1	-24.5	-28.1	-32.0	-36.3	-36.0	-20.8
Env. momentos posit.	17.5	17.4	17.3	17.1	17.0	15.3	8.5
Momentos repres.	-21.1( 0.0)	17.5( 0.0)	17.4(0.19)	16.1(0.74)-38.3(0.71)			
Env. cortantes negat.	-23.8	-25.1	-26.4	-27.9	-29.4	-----	-----
Env. cortantes posit.	1.8	1.3	0.8	0.3	-0.3	-----	-----
Cortantes repres.	1.8(x= 0.00)		-29.9(x= 0.67)				
Envolvente de torsión	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	-----	-----
Torsor borde apoyo:	0.02(x= 0.00)		0.02(x= 0.67)		Tor. agota.: 26.26		

N.izq.: ----- N.der.: P13'

Arm.Superior: 5Ø20(0.25P+1.11+0.25P=1.61) -----  
Arm.Inferior: 4Ø16(0.25P+1.11+0.25P=1.61)  
Estribos: 6x1eØ10c/0.2(1.11)  
Flechas: Voladizo (tangente)  
Inst. s.c.u.: 0.003cm (L/30667)  
Tot. p. inf.: 0.003cm (L/30667)  
Activa.....: 0.003cm (L/30667)

Pórtico 13 --- Grupo de plantas: 2

Tramo nº 1 (L= 0.92) Jácena desc. Tipo R Sección B\*H = 50 X 70

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	43.4	43.4	48.2	54.7	62.1	53.7	43.4
E. cap. mom. pos. inf.	33.2	33.2	33.2	33.2	33.2	22.8	10.5
Cap. mom. neg. repre. sup.	47.4(x= 0.29)		60.2(x= 0.57)		64.9(x= 0.67)		
Cap. mom. pos. repre. inf.	33.2(x= 0.05)		33.2(x= 0.19)		24.8(x= 0.74)		
Env. momentos negat.	-21.1	-24.5	-28.1	-32.0	-36.3	-36.0	-20.8
Env. momentos posit.	17.5	17.4	17.3	17.1	17.0	15.3	8.5
Momentos repres.	-21.1( 0.0)	17.5( 0.0)	17.4(0.19)	16.1(0.74)-38.3(0.71)			
Env. cortantes negat.	-23.8	-25.1	-26.4	-27.9	-29.4	-----	-----
Env. cortantes posit.	1.8	1.3	0.8	0.3	-0.3	-----	-----
Cortantes repres.	1.8(x= 0.00)		-29.9(x= 0.67)				
Envolvente de torsión	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	-----	-----
Torsor borde apoyo:	0.02(x= 0.00)		0.02(x= 0.67)		Tor. agota.: 26.26		

N.izq.: ----- N.der.: P14'

Arm.Superior: 5Ø20(0.25P+1.11+0.25P=1.61) -----  
Arm.Inferior: 4Ø16(0.25P+1.11+0.25P=1.61)  
Estribos: 6x1eØ10c/0.2(1.11)  
Flechas: Voladizo (tangente)  
Inst. s.c.u.: 0.003cm (L/30667)  
Tot. p. inf.: 0.003cm (L/30667)  
Activa.....: 0.003cm (L/30667)

Pórtico 14 --- Grupo de plantas: 2

Tramo nº 1 (L= 0.92) Jácena desc. Tipo R Sección B\*H = 50 X 70



	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	43.4	43.4	43.6	48.2	53.0	44.7	43.4
E. cap. mom. pos. inf.	33.2	33.2	33.2	33.2	33.2	25.8	11.9
Cap. mom. neg. repre. sup.	43.4(x= 0.29)		51.8(x= 0.57)		54.8(x= 0.67)		
Cap. mom. pos. repre. inf.	33.2(x= 0.14)		33.2(x= 0.67)		27.9(x= 0.74)		
Env. momentos negat.	-20.3	-22.9	-25.5	-28.2	-30.9	-30.0	-17.2
Env. momentos posit.	17.9	18.3	18.6	18.9	19.1	17.3	9.7
Momentos repres.	-20.3( 0.0)	18.3(0.15)	19.1(0.67)	18.1(0.74)	-32.1(0.71)		
Env. cortantes negat.	-17.2	-17.9	-18.6	-19.3	-20.1	-----	-----
Env. cortantes posit.	3.9	3.6	3.3	3.0	2.6	-----	-----
Cortantes repres.	3.9(x= 0.00)				-20.3(x= 0.67)		
Envolvente de torsión	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	-----	-----
Torsor borde apoyo:	0.02(x= 0.00)		0.02(x= 0.67)		Tor. agota.: 26.26		

N.izq.: ----- N.der.: P15'

Arm.Superior: 5Ø20(0.25P+1.11+0.25P=1.61) -----  
Arm.Inferior: 4Ø16(0.25P+1.11+0.25P=1.61)  
Estribos: 6x1eØ10c/0.2(1.11)  
Flechas: Voladizo (tangente)  
Inst. s.c.u.: 0cm  
Tot. p. inf.: 0.005cm (L/18400)  
Activa.....: 0.003cm (L/30667)



ÍNDICE

ÍNDICE.....1

1.- LISTADO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN.....2

1.1.- DESCRIPCIÓN. ....2

1.2.- MEDICIÓN. ....2

1.3.- COMPROBACIÓN .....6

2.- LISTADO DE VIGAS DE ATADO. ....38

2.1.- DESCRIPCIÓN. ....38

2.2.- MEDICIÓN. ....38

2.3.- COMPROBACIÓN.....39





APÉNDICE D: CIMENTACIÓN

1.- LISTADO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN.

1.1.- DESCRIPCIÓN.

Referencias	Material	Geometría	Armado
P1		Zapata cuadrada Ancho: 220.0 cm Canto: 45.0 cm	Sup X: 8Ø12c/27 Sup Y: 8Ø12c/27 Inf X: 9Ø12c/23 Inf Y: 9Ø12c/23
P2		Zapata cuadrada Ancho: 200.0 cm Canto: 40.0 cm	Sup X: 7Ø12c/30 Sup Y: 7Ø12c/30 Inf X: 11Ø12c/18 Inf Y: 11Ø12c/18
P3, P4, P5, P6		Zapata cuadrada Ancho: 200.0 cm Canto: 40.0 cm	Sup X: 7Ø12c/30 Sup Y: 7Ø12c/30 Inf X: 11Ø12c/17 Inf Y: 11Ø12c/17
P7		Zapata cuadrada Ancho: 160.0 cm Canto: 40.0 cm	Sup X: 5Ø12c/30 Sup Y: 5Ø12c/30 Inf X: 9Ø12c/17 Inf Y: 9Ø12c/17
P8		Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 80.0 cm Ancho inicial Y: 80.0 cm Ancho final X: 80.0 cm Ancho final Y: 80.0 cm Ancho zapata X: 160.0 cm Ancho zapata Y: 160.0 cm Canto: 40.0 cm	Sup X: 5Ø12c/30 Sup Y: 5Ø12c/30 Inf X: 6Ø12c/26 Inf Y: 9Ø12c/17
P9		Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 70.0 cm Ancho inicial Y: 70.0 cm Ancho final X: 70.0 cm Ancho final Y: 70.0 cm Ancho zapata X: 140.0 cm Ancho zapata Y: 140.0 cm Canto: 40.0 cm	Sup X: 5Ø12c/30 Sup Y: 5Ø12c/30 Inf X: 5Ø12c/28 Inf Y: 5Ø16c/29
P1'		Zapata cuadrada Ancho: 180.0 cm Canto: 40.0 cm	Sup X: 6Ø12c/30 Sup Y: 6Ø12c/30 Inf X: 7Ø16c/27 Inf Y: 7Ø16c/27
P10, P11, P12, P13		Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 100.0 cm Ancho inicial Y: 100.0 cm Ancho final X: 100.0 cm Ancho final Y: 100.0 cm Ancho zapata X: 200.0 cm Ancho zapata Y: 200.0 cm Canto: 40.0 cm	Sup X: 7Ø12c/30 Sup Y: 7Ø12c/30 Inf X: 8Ø12c/25 Inf Y: 11Ø12c/17

Referencias	Material	Geometría	Armado
P14		Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 110.0 cm Ancho inicial Y: 110.0 cm Ancho final X: 110.0 cm Ancho final Y: 110.0 cm Ancho zapata X: 220.0 cm Ancho zapata Y: 220.0 cm Canto: 45.0 cm	Sup X: 8Ø12c/27 Sup Y: 8Ø12c/27 Inf X: 8Ø12c/27 Inf Y: 9Ø12c/23
P2', P3', P5', P6'		Zapata cuadrada Ancho: 170.0 cm Canto: 40.0 cm	Sup X: 6Ø12c/30 Sup Y: 6Ø12c/30 Inf X: 14Ø12c/12 Inf Y: 14Ø12c/12
P4'	Hormigón: HA-35, Yc=1.5 Acero: B 500 S, Ys=1.15	Zapata cuadrada Ancho: 170.0 cm Canto: 40.0 cm	Sup X: 6Ø12c/30 Sup Y: 6Ø12c/30 Inf X: 14Ø12c/12 Inf Y: 14Ø12c/12
P7', P8'		Zapata cuadrada Ancho: 160.0 cm Canto: 45.0 cm	Sup X: 6Ø12c/27 Sup Y: 6Ø12c/27 Inf X: 6Ø16c/27 Inf Y: 6Ø16c/27
P9'		Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 90.0 cm Ancho inicial Y: 90.0 cm Ancho final X: 90.0 cm Ancho final Y: 90.0 cm Ancho zapata X: 180.0 cm Ancho zapata Y: 180.0 cm Canto: 50.0 cm	Sup X: 7Ø12c/25 Sup Y: 7Ø12c/25 Inf X: 7Ø12c/25 Inf Y: 13Ø12c/13
P10', P12', P13', P14'		Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 85.0 cm Ancho inicial Y: 85.0 cm Ancho final X: 85.0 cm Ancho final Y: 85.0 cm Ancho zapata X: 170.0 cm Ancho zapata Y: 170.0 cm Canto: 40.0 cm	Sup X: 6Ø12c/30 Sup Y: 6Ø12c/30 Inf X: 6Ø12c/29 Inf Y: 14Ø12c/12
P15'		Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 90.0 cm Ancho inicial Y: 90.0 cm Ancho final X: 90.0 cm Ancho final Y: 90.0 cm Ancho zapata X: 180.0 cm Ancho zapata Y: 180.0 cm Canto: 40.0 cm	Sup X: 6Ø12c/30 Sup Y: 6Ø12c/30 Inf X: 6Ø12c/30 Inf Y: 7Ø16c/27

1.2.- MEDICIÓN.

Referencia: P1	B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado	Ø6    Ø12	



APÉNDICE D: CIMENTACIÓN

Referencia: P1		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12		
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		9x2.10		18.90
	Peso (kg)		9x1.86		16.78
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		9x2.10		18.90
	Peso (kg)		9x1.86		16.78
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)		8x2.10		16.80
	Peso (kg)		8x1.86		14.92
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)		8x2.10		16.80
	Peso (kg)		8x1.86		14.92
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		12x0.97		11.64
	Peso (kg)		12x0.86		10.33
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.82			5.46
	Peso (kg)	3x0.40			1.21
Totales	Longitud (m)	5.46	83.04		
	Peso (kg)	1.21	73.73		74.94
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	6.01	91.34		
	Peso (kg)	1.33	81.10		82.43
Referencia: P2		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		11x1.90		20.90
	Peso (kg)		11x1.69		18.56
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		11x1.90		20.90
	Peso (kg)		11x1.69		18.56
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)		7x1.90		13.30
	Peso (kg)		7x1.69		11.81
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)		7x1.90		13.30
	Peso (kg)		7x1.69		11.81
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		8x0.92		7.36
	Peso (kg)		8x0.82		6.53
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.82			5.46
	Peso (kg)	3x0.40			1.21
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			4x1.02	4.08
	Peso (kg)			4x1.61	6.44
Totales	Longitud (m)	5.46	75.76	4.08	
	Peso (kg)	1.21	67.27	6.44	74.92
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	6.01	83.34	4.49	
	Peso (kg)	1.33	74.00	7.08	82.41
Referencias: P3, P4, P5 y P6		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		11x1.90		20.90
	Peso (kg)		11x1.69		18.56
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		11x1.90		20.90
	Peso (kg)		11x1.69		18.56
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)		7x1.90		13.30
	Peso (kg)		7x1.69		11.81
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)		7x1.90		13.30
	Peso (kg)		7x1.69		11.81

Referencias: P3, P4, P5 y P6		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		8x0.92		7.36
	Peso (kg)		8x0.82		6.53
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.82			5.46
	Peso (kg)	3x0.40			1.21
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			4x1.02	4.08
	Peso (kg)			4x1.61	6.44
Totales	Longitud (m)	5.46	75.76	4.08	
	Peso (kg)	1.21	67.27	6.44	74.92
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	6.01	83.34	4.49	
	Peso (kg)	1.33	74.00	7.08	82.41
Referencia: P7		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		9x1.50		13.50
	Peso (kg)		9x1.33		11.99
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		9x1.73		15.57
	Peso (kg)		9x1.54		13.82
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)		5x1.50		7.50
	Peso (kg)		5x1.33		6.66
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)		5x1.50		7.50
	Peso (kg)		5x1.33		6.66
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		4x0.92		3.68
	Peso (kg)		4x0.82		3.27
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.82			5.46
	Peso (kg)	3x0.40			1.21
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			4x1.02	4.08
	Peso (kg)			4x1.61	6.44
Totales	Longitud (m)	5.46	47.75	4.08	
	Peso (kg)	1.21	42.40	6.44	50.05
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	6.01	52.53	4.49	
	Peso (kg)	1.33	46.64	7.08	55.05
Referencia: P8		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		6x1.50		9.00
	Peso (kg)		6x1.33		7.99
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		9x1.73		15.57
	Peso (kg)		9x1.54		13.82
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)		5x1.50		7.50
	Peso (kg)		5x1.33		6.66
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)		5x1.50		7.50
	Peso (kg)		5x1.33		6.66
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		4x0.92		3.68
	Peso (kg)		4x0.82		3.27
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.82			5.46
	Peso (kg)	3x0.40			1.21
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			4x1.02	4.08
	Peso (kg)			4x1.61	6.44



APÉNDICE D: CIMENTACIÓN

Referencia: P8		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	
Totales	Longitud (m)	5.46	43.25	4.08	46.05
	Peso (kg)	1.21	38.40	6.44	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	6.01	47.58	4.49	50.66
	Peso (kg)	1.33	42.24	7.09	
Referencia: P9		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		5x1.53		7.65
	Peso (kg)		5x1.36		
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)			5x1.60	8.00
	Peso (kg)			5x2.53	
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)		5x1.30		6.50
	Peso (kg)		5x1.15		
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)		5x1.30		6.50
	Peso (kg)		5x1.15		
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			8x1.01	8.08
	Peso (kg)			8x1.59	
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		2x0.92		1.84
	Peso (kg)		2x0.82		
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.82			5.46
	Peso (kg)	3x0.40			
Totales	Longitud (m)	5.46	22.49	16.08	
	Peso (kg)	1.21	19.96	25.38	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	6.01	24.74	17.69	
	Peso (kg)	1.33	21.96	27.92	
Referencia: P1'		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)			7x1.70	11.90
	Peso (kg)			7x2.68	
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)			7x2.00	14.00
	Peso (kg)			7x3.16	
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)		6x1.70		10.20
	Peso (kg)		6x1.51		
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)		6x1.70		10.20
	Peso (kg)		6x1.51		
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			10x1.01	10.10
	Peso (kg)			10x1.59	
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		2x0.91		1.82
	Peso (kg)		2x0.81		
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.82			5.46
	Peso (kg)	3x0.40			
Totales	Longitud (m)	5.46	22.22	36.00	
	Peso (kg)	1.21	19.74	56.82	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	6.01	24.44	39.60	
	Peso (kg)	1.33	21.72	62.50	
Referencias: P10, P11, P12 y P13		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	

Referencias: P10, P11, P12 y P13		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		8x1.90		15.20
	Peso (kg)		8x1.69		
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		11x1.90		20.90
	Peso (kg)		11x1.69		
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)		7x1.90		13.30
	Peso (kg)		7x1.69		
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)		7x1.90		13.30
	Peso (kg)		7x1.69		
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		8x0.92		7.36
	Peso (kg)		8x0.82		
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.82			5.46
	Peso (kg)	3x0.40			
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			4x1.02	4.08
	Peso (kg)			4x1.61	
Totales	Longitud (m)	5.46	70.06	4.08	
	Peso (kg)	1.21	62.21	6.44	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	6.01	77.07	4.49	
	Peso (kg)	1.33	68.43	7.09	
Referencia: P14		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12		
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		8x2.10		16.80
	Peso (kg)		8x1.86		
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		9x2.10		18.90
	Peso (kg)		9x1.86		
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)		8x2.10		16.80
	Peso (kg)		8x1.86		
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)		8x2.10		16.80
	Peso (kg)		8x1.86		
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		12x0.97		11.64
	Peso (kg)		12x0.86		
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.82			5.46
	Peso (kg)	3x0.40			
Totales	Longitud (m)	5.46	80.94		
	Peso (kg)	1.21	71.87		
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	6.01	89.03		
	Peso (kg)	1.33	79.06		
Referencias: P2', P3', P5' y P6'		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		14x1.60		22.40
	Peso (kg)		14x1.42		
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		14x1.60		22.40
	Peso (kg)		14x1.42		
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)		6x1.60		9.60
	Peso (kg)		6x1.42		
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)		6x1.60		9.60
	Peso (kg)		6x1.42		



APÉNDICE D: CIMENTACIÓN

Referencias: P2', P3', P5' y P6'		B 500 S, Ys=1.15			Total	
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16		
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			14x1.02	14.28	
	Peso (kg)			14x1.61	22.54	
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.82			5.46	
	Peso (kg)	3x0.40			1.21	
Totales	Longitud (m)	5.46	64.00	14.28	80.57	
	Peso (kg)	1.21	56.82	22.54		
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	6.01	70.40	15.71	88.63	
	Peso (kg)	1.33	62.50	24.80		
Referencia: P4'		B 500 S, Ys=1.15			Total	
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16		
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		14x1.60		22.40	
	Peso (kg)		14x1.42		19.89	
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		14x1.60		22.40	
	Peso (kg)		14x1.42		19.89	
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)		6x1.60		9.60	
	Peso (kg)		6x1.42		8.52	
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)		6x1.60		9.60	
	Peso (kg)		6x1.42		8.52	
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			14x1.02	14.28	
	Peso (kg)			14x1.61	22.54	
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.82			5.46	
	Peso (kg)	3x0.40			1.21	
Totales	Longitud (m)	5.46	64.00	14.28	80.57	
	Peso (kg)	1.21	56.82	22.54		
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	6.01	70.40	15.71	88.63	
	Peso (kg)	1.33	62.50	24.80		
Referencias: P7' y P8'		B 500 S, Ys=1.15				Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	Ø20	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)			6x1.50		9.00
	Peso (kg)			6x2.37		14.20
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)			6x1.80		10.80
	Peso (kg)			6x2.84		17.05
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)		6x1.50			9.00
	Peso (kg)		6x1.33			7.99
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)		6x1.50			9.00
	Peso (kg)		6x1.33			7.99
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)				6x1.16	6.96
	Peso (kg)				6x2.86	17.16
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		2x0.96			1.92
	Peso (kg)		2x0.85			1.70
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.82				5.46
	Peso (kg)	3x0.40				1.21
Totales	Longitud (m)	5.46	19.92	19.80	6.96	67.30
	Peso (kg)	1.21	17.68	31.25	17.16	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	6.01	21.91	21.78	7.66	74.03
	Peso (kg)	1.33	19.45	34.37	18.88	
Referencia: P9'		B 500 S, Ys=1.15				Total

Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	Ø20	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		7x1.70			11.90
	Peso (kg)		7x1.51			10.57
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		13x1.70			22.10
	Peso (kg)		13x1.51			19.62
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)		7x1.70			11.90
	Peso (kg)		7x1.51			10.57
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)		7x1.70			11.90
	Peso (kg)		7x1.51			10.57
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			6x1.12		6.72
	Peso (kg)			6x1.77		10.61
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)				6x1.22	7.32
	Peso (kg)				6x3.01	18.05
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.82				5.46
	Peso (kg)	3x0.40				1.21
Totales	Longitud (m)	5.46	57.80	6.72	7.32	
	Peso (kg)	1.21	51.33	10.61	18.05	81.20
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	6.01	63.58	7.39	8.05	
	Peso (kg)	1.33	56.46	11.68	19.85	89.32
Referencias: P10', P12', P13' y P14'		B 500 S, Ys=1.15				Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16		
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		6x1.60			9.60
	Peso (kg)		6x1.42			8.52
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		14x1.60			22.40
	Peso (kg)		14x1.42			19.89
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)		6x1.60			9.60
	Peso (kg)		6x1.42			8.52
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)		6x1.60			9.60
	Peso (kg)		6x1.42			8.52
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			14x1.02		14.28
	Peso (kg)			14x1.61		22.54
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.82				5.46
	Peso (kg)	3x0.40				1.21
Totales	Longitud (m)	5.46	51.20	14.28		
	Peso (kg)	1.21	45.45	22.54		69.20
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	6.01	56.32	15.71		
	Peso (kg)	1.33	50.00	24.79		76.12
Referencia: P15'		B 500 S, Ys=1.15				Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16		
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		6x1.70			10.20
	Peso (kg)		6x1.51			9.06
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)			7x2.00		14.00
	Peso (kg)			7x3.16		22.10
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)		6x1.70			10.20
	Peso (kg)		6x1.51			9.06
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)		6x1.70			10.20
	Peso (kg)		6x1.51			9.06
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			10x1.01		10.10
	Peso (kg)			10x1.59		15.94



APÉNDICE D: CIMENTACIÓN

Referencia: P15'		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		2x0.92		1.84
	Peso (kg)		2x0.82		1.63
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x1.82			5.46
	Peso (kg)	3x0.40			1.21
Totales	Longitud (m)	5.46	32.44	24.10	68.06
	Peso (kg)	1.21	28.81	38.04	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	6.01	35.68	26.51	74.87
	Peso (kg)	1.33	31.69	41.85	

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)					Hormigón (m³)		Encofrado (m²)
	Ø6	Ø12	Ø16	Ø20	Total	HA-35, Yc=1.5	Limpieza	
Referencia: P1	1.33	81.10			82.43	2.18	0.48	3.64
Referencia: P2	1.33	74.00	7.08		82.41	1.60	0.40	2.72
Referencias: P3, P4, P5 y P6	4x1.33	4x74.00	4x7.08		329.64	4x1.60	4x0.40	4x2.72
Referencia: P7	1.33	46.64	7.09		55.06	1.02	0.26	2.08
Referencia: P8	1.33	42.24	7.09		50.66	1.02	0.26	2.08
Referencia: P9	1.34	21.96	27.91		51.21	0.78	0.20	1.76
Referencia: P1'	1.33	21.72	62.50		85.55	1.30	0.32	2.56
Referencias: P10, P11, P12 y P13	4x1.33	4x68.43	4x7.09		307.40	4x1.60	4x0.40	4x2.72
Referencia: P14	1.33	79.06			80.39	2.18	0.48	3.64
Referencias: P2', P3', P5' y P6'	4x1.33	4x62.50	4x24.80		354.52	4x1.16	4x0.29	4x2.24
Referencia: P4'	1.33	62.50	24.80		88.63	1.16	0.29	2.24
Referencias: P7' y P8'	2x1.33	2x19.44	2x34.38	2x18.88	148.06	2x1.15	2x0.26	2x2.40
Referencia: P9'	1.33	56.46	11.67	19.86	89.32	1.62	0.32	3.12
Referencias: P10', P12', P13' y P14'	4x1.33	4x50.00	4x24.79		304.48	4x1.16	4x0.29	4x2.24
Referencia: P15'	1.33	31.69	41.85		74.87	1.30	0.32	2.56
Totales	37.25	1575.97	513.79	57.62	2184.63	38.51	9.36	70.88

1.3.- Comprobación

Referencia: P1		
Dimensiones: 220 x 220 x 45		
Armados: Xi:Ø12c/23 Yi:Ø12c/23 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 5.34 kp/cm² Calculado: 0.587 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 6.675 kp/cm² Calculado: 0.705 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 6.675 kp/cm² Calculado: 1.135 kp/cm²	Cumple

Referencia: P1		
Dimensiones: 220 x 220 x 45		
Armados: Xi:Ø12c/23 Yi:Ø12c/23 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2524.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 17.6 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.54	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 6.58 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 11.84 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 7.12 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 13.36 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 713.55 t/m² Calculado: 49.28 t/m²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 45 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- P1:	Mínimo: 20 cm Calculado: 38 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0007 Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0011 Calculado: 0.0011	Cumple



APÉNDICE D: CIMENTACIÓN

Referencia: P1		
Dimensiones: 220 x 220 x 45		
Armados: Xi:Ø12c/23 Yi:Ø12c/23 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 51 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P2		
Dimensiones: 200 x 200 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado

Referencia: P2		
Dimensiones: 200 x 200 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 5.34 kp/cm² Calculado: 0.929 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 6.675 kp/cm² Calculado: 1.15 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 6.675 kp/cm² Calculado: 1.698 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2917.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 60.6 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.54	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 8.54 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 13.40 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 10.36 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 16.86 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 713.55 t/m² Calculado: 84.33 t/m²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- P2:	Mínimo: 27 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0016	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0016	Cumple





APÉNDICE D: CIMENTACIÓN

Referencia: P2 Dimensiones: 200 x 200 x 40 Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuántía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0016	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0016 Calculado: 0.0016	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 45 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm	Cumple

Referencia: P2 Dimensiones: 200 x 200 x 40 Armados: Xi:Ø12c/18 Yi:Ø12c/18 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P3 Dimensiones: 200 x 200 x 40 Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 5.34 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.929 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 6.675 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.15 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 6.675 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.698 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2917.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 60.6 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.54	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 8.54 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 13.40 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 10.36 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 16.86 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 713.55 t/m <sup>2</sup> Calculado: 84.33 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple





APÉNDICE D: CIMENTACIÓN

Referencia: P3 Dimensiones: 200 x 200 x 40 Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P3:	Mínimo: 27 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuántía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0017 Calculado: 0.001 Calculado: 0.0017 Calculado: 0.001	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuántía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X:  - Armado inferior dirección Y:  - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0017  Mínimo: 0.0016 Calculado: 0.0017  Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.001	Cumple  Cumple  Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple

Referencia: P3 Dimensiones: 200 x 200 x 40 Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 45 cm  Mínimo: 15 cm Mínimo: 15 cm Mínimo: 15 cm Mínimo: 24 cm Mínimo: 15 cm Mínimo: 15 cm Mínimo: 15 cm Mínimo: 15 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P4 Dimensiones: 200 x 200 x 40 Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Tensión media en situaciones persistentes:  - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:  - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 5.34 kp/cm² Calculado: 0.929 kp/cm²  Máximo: 6.675 kp/cm² Calculado: 1.15 kp/cm² Máximo: 6.675 kp/cm² Calculado: 1.698 kp/cm²	Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 2917.9 % Reserva seguridad: 60.6 %	Cumple Cumple
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.54	Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 8.54 t·m Momento: 13.40 t·m	Cumple Cumple



APÉNDICE D: CIMENTACIÓN

Referencia: P4 Dimensiones: 200 x 200 x 40 Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 10.36 t Cortante: 16.86 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 713.55 t/m² Calculado: 84.33 t/m²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P4:	Mínimo: 27 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0017 Calculado: 0.001 Calculado: 0.0017 Calculado: 0.001	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0017 Mínimo: 0.0016 Calculado: 0.0017 Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.001	Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple

Referencia: P4 Dimensiones: 200 x 200 x 40 Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 45 cm Mínimo: 15 cm Mínimo: 15 cm Mínimo: 15 cm Mínimo: 24 cm Mínimo: 15 cm Mínimo: 15 cm Mínimo: 15 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P5 Dimensiones: 200 x 200 x 40 Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 5.34 kp/cm² Calculado: 0.929 kp/cm² Máximo: 6.675 kp/cm² Calculado: 1.15 kp/cm² Máximo: 6.675 kp/cm² Calculado: 1.698 kp/cm²	Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 2917.9 % Reserva seguridad: 60.6 %	Cumple Cumple



APÉNDICE D: CIMENTACIÓN

Referencia: P5 Dimensiones: 200 x 200 x 40 Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.54	Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 8.54 t·m Momento: 13.40 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 10.36 t Cortante: 16.86 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 713.55 t/m² Calculado: 84.33 t/m²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P5:	Mínimo: 27 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0016 Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple

Referencia: P5 Dimensiones: 200 x 200 x 40 Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 45 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P6 Dimensiones: 200 x 200 x 40 Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 5.34 kp/cm² Calculado: 0.929 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 6.675 kp/cm² Calculado: 1.15 kp/cm²	Cumple



APÉNDICE D: CIMENTACIÓN

Referencia: P6 Dimensiones: 200 x 200 x 40 Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 6.675 kp/cm² Calculado: 1.698 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2917.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 60.6 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.54	Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X:	Momento: 8.54 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 13.40 t·m	Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X:	Cortante: 10.36 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 16.86 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 713.55 t/m² Calculado: 84.33 t/m²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P6:	Mínimo: 27 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0017	Cumple

Referencia: P6 Dimensiones: 200 x 200 x 40 Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0016 Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 45 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P7 Dimensiones: 160 x 160 x 40		





APÉNDICE D: CIMENTACIÓN

Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 5.34 kp/cm² Calculado: 1.451 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 6.675 kp/cm² Calculado: 1.843 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 6.675 kp/cm² Calculado: 2.905 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1214.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 20.5 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.72	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 6.50 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 10.70 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 7.09 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 12.52 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 713.55 t/m² Calculado: 88.22 t/m²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P7:	Mínimo: 27 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple

Referencia: P7 Dimensiones: 160 x 160 x 40 Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0011 Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0017 Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 24 cm Calculado: 37 cm	Cumple



APÉNDICE D: CIMENTACIÓN

Referencia: P7		
Dimensiones: 160 x 160 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P8		
Dimensiones: 160 x 160 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/26 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 5.34 kp/cm² Calculado: 1.451 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 6.675 kp/cm² Calculado: 1.843 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 6.675 kp/cm² Calculado: 2.905 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1214.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 20.5 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.72	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 6.50 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 10.70 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		

Referencia: P8		
Dimensiones: 160 x 160 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/26 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Cortante: 7.09 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 12.52 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 713.55 t/m² Calculado: 88.22 t/m²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P8:	Mínimo: 27 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0011 Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0017 Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple



APÉNDICE D: CIMENTACIÓN

Referencia: P8		
Dimensiones: 160 x 160 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/26 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 22 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 22 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 24 cm Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P9		
Dimensiones: 140 x 140 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø16c/29 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 5.34 kp/cm² Calculado: 2.008 kp/cm²	Cumple

Referencia: P9		
Dimensiones: 140 x 140 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø16c/29 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 6.675 kp/cm² Calculado: 2.532 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 6.675 kp/cm² Calculado: 4.088 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2953.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 82.4 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.51	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 5.07 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 9.89 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 4.25 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 9.19 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 713.55 t/m² Calculado: 86.87 t/m²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- P9:	Mínimo: 27 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>		





APÉNDICE D: CIMENTACIÓN

Referencia: P9 Dimensiones: 140 x 140 x 40 Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø16c/29 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0017 Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 27 cm Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 27 cm Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 31 cm Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 31 cm Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple

Referencia: P9 Dimensiones: 140 x 140 x 40 Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø16c/29 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 12 cm Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 12 cm Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P1' Dimensiones: 180 x 180 x 40 Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 5.34 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.751 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 6.675 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2.096 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 6.675 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 3.646 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1183.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 11.0 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.57	Cumple
Flexión en la zapata:		



APÉNDICE D: CIMENTACIÓN

Referencia: P1' Dimensiones: 180 x 180 x 40 Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Momento: 4.38 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 14.33 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 5.30 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 20.31 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 713.55 t/m² Calculado: 51.01 t/m²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- P1':	Mínimo: 27 cm Calculado: 32 cm	Cumple
Cuántía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0019	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuántía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0007 Calculado: 0.0019	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0019 Calculado: 0.0019	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple

Referencia: P1' Dimensiones: 180 x 180 x 40 Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 34 cm Calculado: 51 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 51 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P10 Dimensiones: 200 x 200 x 40 Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		



APÉNDICE D: CIMENTACIÓN

Referencia: P10 Dimensiones: 200 x 200 x 40 Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 5.34 kp/cm² Calculado: 0.929 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 6.675 kp/cm² Calculado: 1.15 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 6.675 kp/cm² Calculado: 1.698 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2917.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 60.6 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.54	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 8.54 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 13.40 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 10.36 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 16.86 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 713.55 t/m² Calculado: 84.33 t/m²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>		
- Mínimo:	25 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- P10:	Mínimo: 27 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0012	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple

Referencia: P10 Dimensiones: 200 x 200 x 40 Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0012	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0016 Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 45 cm Mínimo: 22 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 22 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm	Cumple



APÉNDICE D: CIMENTACIÓN

Referencia: P10		
Dimensiones: 200 x 200 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P11		
Dimensiones: 200 x 200 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 5.34 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.929 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 6.675 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.15 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 6.675 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.698 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2917.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 60.6 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.54	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 8.54 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 13.40 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 10.36 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 16.86 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 713.55 t/m <sup>2</sup> Calculado: 84.33 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P11:	Mínimo: 27 cm Calculado: 33 cm	Cumple

Referencia: P11		
Dimensiones: 200 x 200 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0012	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0012	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0016 Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 45 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 22 cm	Cumple





APÉNDICE D: CIMENTACIÓN

Referencia: P11		
Dimensiones: 200 x 200 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 22 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P12		
Dimensiones: 200 x 200 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 5.34 kp/cm² Calculado: 0.929 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 6.675 kp/cm² Calculado: 1.15 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 6.675 kp/cm² Calculado: 1.698 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2917.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 60.6 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.54	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 8.54 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 13.40 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 10.36 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 16.86 t	Cumple

Referencia: P12		
Dimensiones: 200 x 200 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 713.55 t/m² Calculado: 84.33 t/m²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P12:	Mínimo: 27 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0012	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0012	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0016 Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple



APÉNDICE D: CIMENTACIÓN

Referencia: P12		
Dimensiones: 200 x 200 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 45 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 22 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 22 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P13		
Dimensiones: 200 x 200 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 5.34 kp/cm² Calculado: 0.929 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 6.675 kp/cm² Calculado: 1.15 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 6.675 kp/cm² Calculado: 1.698 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2917.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 60.6 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.54	Cumple

Referencia: P13		
Dimensiones: 200 x 200 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 8.54 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 13.40 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 10.36 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 16.86 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 713.55 t/m² Calculado: 84.33 t/m²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P13:	Mínimo: 27 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0012	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0012	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0016 Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple



APÉNDICE D: CIMENTACIÓN

Referencia: P13 Dimensiones: 200 x 200 x 40 Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 45 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 22 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 22 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P14 Dimensiones: 220 x 220 x 45 Armados: Xi:Ø12c/27 Yi:Ø12c/23 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 5.34 kp/cm² Calculado: 0.587 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 6.675 kp/cm² Calculado: 0.705 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 6.675 kp/cm² Calculado: 1.135 kp/cm²	Cumple

Referencia: P14 Dimensiones: 220 x 220 x 45 Armados: Xi:Ø12c/27 Yi:Ø12c/23 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2524.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 17.6 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.54	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 6.58 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 11.84 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 7.12 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 13.36 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 713.55 t/m² Calculado: 49.28 t/m²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 45 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P14:	Mínimo: 20 cm Calculado: 38 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0007 Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0011 Calculado: 0.0011	Cumple





APÉNDICE D: CIMENTACIÓN

Referencia: P14		
Dimensiones: 220 x 220 x 45		
Armados: Xi:Ø12c/27 Yi:Ø12c/23 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 51 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P2'		
Dimensiones: 170 x 170 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/12 Yi:Ø12c/12 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado

Referencia: P2'		
Dimensiones: 170 x 170 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/12 Yi:Ø12c/12 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 5.34 kp/cm² Calculado: 2.977 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 6.675 kp/cm² Calculado: 3.842 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 6.675 kp/cm² Calculado: 6.141 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1444.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 8.9 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.62	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 5.94 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 19.30 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 6.87 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 27.59 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 713.55 t/m² Calculado: 74.69 t/m²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- P2':	Mínimo: 29 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0024	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0024	Cumple



APÉNDICE D: CIMENTACIÓN

Referencia: P2'		
Dimensiones: 170 x 170 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/12 Yi:Ø12c/12 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuántía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.0024	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0022 Calculado: 0.0024	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 29 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm	Cumple

Referencia: P2'		
Dimensiones: 170 x 170 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/12 Yi:Ø12c/12 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P3'		
Dimensiones: 170 x 170 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/12 Yi:Ø12c/12 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 5.34 kp/cm² Calculado: 2.977 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 6.675 kp/cm² Calculado: 3.842 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 6.675 kp/cm² Calculado: 6.141 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1444.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 8.9 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.62	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 5.94 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 19.30 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 6.87 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 27.59 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 713.55 t/m² Calculado: 74.69 t/m²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple



APÉNDICE D: CIMENTACIÓN

Referencia: P3' Dimensiones: 170 x 170 x 40 Armados: Xi:Ø12c/12 Yi:Ø12c/12 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P3':	Mínimo: 29 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0024 Calculado: 0.001 Calculado: 0.0024 Calculado: 0.001	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X:  - Armado inferior dirección Y:  - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.0024  Mínimo: 0.0022 Calculado: 0.0024  Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.001	Cumple  Cumple  Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 12 cm Calculado: 12 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 12 cm Calculado: 12 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple

Referencia: P3' Dimensiones: 170 x 170 x 40 Armados: Xi:Ø12c/12 Yi:Ø12c/12 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm  Mínimo: 15 cm Mínimo: 15 cm Mínimo: 29 cm Mínimo: 15 cm Mínimo: 15 cm Mínimo: 15 cm Mínimo: 15 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P4' Dimensiones: 170 x 170 x 40 Armados: Xi:Ø12c/12 Yi:Ø12c/12 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Tensión media en situaciones persistentes:  - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:  - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	  Máximo: 5.34 kp/cm² Calculado: 2.977 kp/cm²  Máximo: 6.675 kp/cm² Calculado: 3.842 kp/cm²  Máximo: 6.675 kp/cm² Calculado: 6.141 kp/cm²	Cumple Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y:	  Reserva seguridad: 1444.3 % Reserva seguridad: 8.9 %	Cumple Cumple
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>	  Mínimo: 1.5 Calculado: 1.62	Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	  Momento: 5.94 t·m Momento: 19.30 t·m	Cumple Cumple



APÉNDICE D: CIMENTACIÓN

Referencia: P4' Dimensiones: 170 x 170 x 40 Armados: Xi:Ø12c/12 Yi:Ø12c/12 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 6.87 t Cortante: 27.59 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 713.55 t/m² Calculado: 74.69 t/m²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P4':	Mínimo: 29 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0024 Calculado: 0.001 Calculado: 0.0024 Calculado: 0.001	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.0024 Mínimo: 0.0022 Calculado: 0.0024 Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.001	Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 12 cm Calculado: 12 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple

Referencia: P4' Dimensiones: 170 x 170 x 40 Armados: Xi:Ø12c/12 Yi:Ø12c/12 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 12 cm Calculado: 12 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm Mínimo: 15 cm Mínimo: 15 cm Mínimo: 29 cm Mínimo: 15 cm Mínimo: 15 cm Mínimo: 15 cm Mínimo: 15 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P5' Dimensiones: 170 x 170 x 40 Armados: Xi:Ø12c/12 Yi:Ø12c/12 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 5.34 kp/cm² Calculado: 2.977 kp/cm² Máximo: 6.675 kp/cm² Calculado: 3.842 kp/cm² Máximo: 6.675 kp/cm² Calculado: 6.141 kp/cm²	Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 1444.3 % Reserva seguridad: 8.9 %	Cumple Cumple





APÉNDICE D: CIMENTACIÓN

Referencia: P5' Dimensiones: 170 x 170 x 40 Armados: Xi:Ø12c/12 Yi:Ø12c/12 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.62	Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 5.94 t·m Momento: 19.30 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 6.87 t Cortante: 27.59 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 713.55 t/m² Calculado: 74.69 t/m²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P5':	Mínimo: 29 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0024	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0024	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.0024	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0022 Calculado: 0.0024	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple

Referencia: P5' Dimensiones: 170 x 170 x 40 Armados: Xi:Ø12c/12 Yi:Ø12c/12 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 29 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P6' Dimensiones: 170 x 170 x 40 Armados: Xi:Ø12c/12 Yi:Ø12c/12 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 5.34 kp/cm² Calculado: 2.977 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 6.675 kp/cm² Calculado: 3.842 kp/cm²	Cumple



APÉNDICE D: CIMENTACIÓN

Referencia: P6' Dimensiones: 170 x 170 x 40 Armados: Xi:Ø12c/12 Yi:Ø12c/12 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 6.675 kp/cm² Calculado: 6.141 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1444.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 8.9 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.62	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 5.94 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 19.30 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 6.87 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 27.59 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 713.55 t/m² Calculado: 74.69 t/m²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>		
- Mínimo:	25 cm	
- Calculado:	40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- P6':	Mínimo: 29 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0024	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0024	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.0024	Cumple

Referencia: P6' Dimensiones: 170 x 170 x 40 Armados: Xi:Ø12c/12 Yi:Ø12c/12 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0022 Calculado: 0.0024	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 29 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P7' Dimensiones: 160 x 160 x 45		



APÉNDICE D: CIMENTACIÓN

Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 5.34 kp/cm² Calculado: 2.937 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 6.675 kp/cm² Calculado: 2.955 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 6.675 kp/cm² Calculado: 6.215 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1103.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1.6 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.65	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 4.11 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 13.96 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 3.53 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 17.13 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 713.55 t/m² Calculado: 49.59 t/m²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 45 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P7':	Mínimo: 33 cm Calculado: 37 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple

Referencia: P7' Dimensiones: 160 x 160 x 45 Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0006 Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0017 Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 37 cm Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 37 cm	Cumple





APÉNDICE D: CIMENTACIÓN

Referencia: P7'		
Dimensiones: 160 x 160 x 45		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 21 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P8'		
Dimensiones: 160 x 160 x 45		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 5.34 kp/cm² Calculado: 2.937 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 6.675 kp/cm² Calculado: 2.955 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 6.675 kp/cm² Calculado: 6.215 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1103.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1.6 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.65	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 4.11 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 13.96 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		

Referencia: P8'		
Dimensiones: 160 x 160 x 45		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Cortante: 3.53 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 17.13 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 713.55 t/m² Calculado: 49.59 t/m²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 45 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P8':	Mínimo: 33 cm Calculado: 37 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0006 Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0017 Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple



APÉNDICE D: CIMENTACIÓN

Referencia: P8' Dimensiones: 160 x 160 x 45 Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø12c/27 Ys:Ø12c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 37 cm Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 21 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P9' Dimensiones: 180 x 180 x 50 Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/13 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 5.34 kp/cm² Calculado: 2.617 kp/cm²	Cumple

Referencia: P9' Dimensiones: 180 x 180 x 50 Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/13 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 6.675 kp/cm² Calculado: 3.248 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 6.675 kp/cm² Calculado: 5.404 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2365.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 17.4 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.68	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 6.47 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 21.82 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 5.25 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 23.47 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 713.55 t/m² Calculado: 57.63 t/m²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P9':	Mínimo: 35 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>		



APÉNDICE D: CIMENTACIÓN

Referencia: P9' Dimensiones: 180 x 180 x 50 Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/13 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0007 Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 27 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: P10' Dimensiones: 170 x 170 x 40 Armados: Xi:Ø12c/29 Yi:Ø12c/12 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 5.34 kp/cm² Calculado: 2.977 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 6.675 kp/cm² Calculado: 3.842 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 6.675 kp/cm² Calculado: 6.141 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1444.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 8.9 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.62	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 5.94 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 19.30 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 6.87 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 27.59 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 713.55 t/m² Calculado: 74.69 t/m²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P10':	Mínimo: 29 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0024	Cumple



APÉNDICE D: CIMENTACIÓN

Referencia: P10'		
Dimensiones: 170 x 170 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/29 Yi:Ø12c/12 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuántía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0022 Calculado: 0.0024	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 21 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 21 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 29 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm	Cumple

Referencia: P10'		
Dimensiones: 170 x 170 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/29 Yi:Ø12c/12 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P12'		
Dimensiones: 170 x 170 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/29 Yi:Ø12c/12 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 5.34 kp/cm² Calculado: 2.977 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 6.675 kp/cm² Calculado: 3.842 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 6.675 kp/cm² Calculado: 6.141 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1444.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 8.9 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.62	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 5.94 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 19.30 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 6.87 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 27.59 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 713.55 t/m² Calculado: 74.69 t/m²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple





APÉNDICE D: CIMENTACIÓN

Referencia: P12'		
Dimensiones: 170 x 170 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/29 Yi:Ø12c/12 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P12':	Mínimo: 29 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuántía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0024	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuántía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0022 Calculado: 0.0024	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple

Referencia: P12'		
Dimensiones: 170 x 170 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/29 Yi:Ø12c/12 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 21 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 21 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 29 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P13'		
Dimensiones: 170 x 170 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/29 Yi:Ø12c/12 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 5.34 kp/cm² Calculado: 2.977 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 6.675 kp/cm² Calculado: 3.842 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 6.675 kp/cm² Calculado: 6.141 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1444.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 8.9 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.62	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 5.94 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 19.30 t·m	Cumple



APÉNDICE D: CIMENTACIÓN

Referencia: P13'		
Dimensiones: 170 x 170 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/29 Yi:Ø12c/12 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 6.87 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 27.59 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 713.55 t/m²	
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Calculado: 74.69 t/m²	Cumple
Canto mínimo:	Mínimo: 25 cm	
<i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 29 cm	
- P13':	Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:	Mínimo: 0.0009	
<i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0024	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
<i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.001	
	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0022	
	Calculado: 0.0024	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	
	Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:	Mínimo: 12 mm	
<i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:	Máximo: 30 cm	
<i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple

Referencia: P13'		
Dimensiones: 170 x 170 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/29 Yi:Ø12c/12 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras:		
<i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje:		
<i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 21 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 21 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 29 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P14'		
Dimensiones: 170 x 170 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/29 Yi:Ø12c/12 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 5.34 kp/cm²	
	Calculado: 2.977 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 6.675 kp/cm²	
	Calculado: 3.842 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 6.675 kp/cm²	
	Calculado: 6.141 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1444.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 8.9 %	Cumple



APÉNDICE D: CIMENTACIÓN

Referencia: P14'		
Dimensiones: 170 x 170 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/29 Yi:Ø12c/12 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.62	Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 5.94 t·m Momento: 19.30 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 6.87 t Cortante: 27.59 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 713.55 t/m² Calculado: 74.69 t/m²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P14':	Mínimo: 29 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0024	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0022 Calculado: 0.0024	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple

Referencia: P14'		
Dimensiones: 170 x 170 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/29 Yi:Ø12c/12 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 29 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 21 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 21 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 29 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P15'		
Dimensiones: 180 x 180 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 5.34 kp/cm² Calculado: 1.751 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 6.675 kp/cm² Calculado: 2.096 kp/cm²	Cumple





APÉNDICE D: CIMENTACIÓN

Referencia: P15'		
Dimensiones: 180 x 180 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 6.675 kp/cm² Calculado: 3.646 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1183.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 11.0 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.57	Cumple
<i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>		
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 4.38 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 14.33 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 5.28 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 20.27 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 713.55 t/m² Calculado: 50.85 t/m²	Cumple
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
Canto mínimo:	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
<i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>		
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- P15':	Mínimo: 27 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuántía geométrica mínima:		
<i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuántía mínima necesaria por flexión:		
<i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0007 Calculado: 0.001	Cumple

Referencia: P15'		
Dimensiones: 180 x 180 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0019 Calculado: 0.0019	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
<i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:		
<i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras:		
<i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje:		
<i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 34 cm Calculado: 51 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 51 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 35 cm	Cumple



APÉNDICE D: CIMENTACIÓN

Referencia: P15'		
Dimensiones: 180 x 180 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

2.- LISTADO DE VIGAS DE ATADO.

2.1.- DESCRIPCIÓN.

Referencias	Tipo	Geometría	Armado
[P1 - P1'], [P2 - P2'], [P3 - P3'], [P4 - P4'], [P5 - P5'], [P6 - P6'], [P7 - P7'], [P8 - P8'], [P9 - P9'], [P10 - P10'], [P11 - P12'], [P12 - P13'], [P13 - P14'], [P14 - P15']	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø12 Inferior: 2 Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

Referencias	Tipo	Geometría	Armado
[P1' - P2'], [P1 - P2], [P2' - P3'], [P2 - P3], [P3' - P4'], [P3 - P4], [P4' - P5'], [P4 - P5], [P5 - P6], [P5' - P6'], [P8' - P9'], [P8 - P9], [P9 - P10], [P9' - P10'], [P10' - P12'], [P10 - P11], [P11 - P12], [P12' - P13'], [P12 - P13], [P13' - P14'], [P14' - P15'], [P13 - P14]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø12 Inferior: 2 Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P6' - P7'], [P6 - P7]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø12 Inferior: 2 Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P7 - P8], [P7' - P8']	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø12 Inferior: 2 Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

2.2.- MEDICIÓN.

Referencias: [P1 - P1'], [P2 - P2'], [P3 - P3'], [P4 - P4'], [P5 - P5'], [P6 - P6'], [P7 - P7'], [P8 - P8'], [P9 - P9'], [P10 - P10'], [P11 - P12'], [P12 - P13'], [P13 - P14'] y [P14 - P15']		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x6.95	13.90
	Peso (kg)		2x6.17	12.34
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x6.95	13.90
	Peso (kg)		2x6.17	12.34
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	17x1.41		23.97
	Peso (kg)	17x0.56		9.46
Totales	Longitud (m)	23.97	27.80	34.14
	Peso (kg)	9.46	24.68	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	26.37	30.58	37.55
	Peso (kg)	10.41	27.14	
Referencias: [P1' - P2'], [P1 - P2], [P2' - P3'], [P2 - P3], [P3' - P4'], [P3 - P4], [P4' - P5'], [P4 - P5], [P5 - P6], [P5' - P6'], [P8' - P9'], [P8 - P9], [P9 - P10], [P9' - P10'], [P10' - P12'], [P10 - P11], [P11 - P12], [P12' - P13'], [P12 - P13], [P13' - P14'], [P14' - P15'] y [P13 - P14]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	



APÉNDICE D: CIMENTACIÓN

Referencias: [P1' - P2'], [P1 - P2], [P2' - P3'], [P2 - P3], [P3' - P4'], [P3 - P4], [P4' - P5'], [P4 - P5], [P5 - P6], [P5' - P6'], [P8' - P9'], [P8 - P9], [P9 - P10], [P9' - P10'], [P10' - P12'], [P10 - P11], [P11 - P12], [P12' - P13'], [P12 - P13], [P13' - P14'], [P14' - P15'] y [P13 - P14]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x7.30	14.60
	Peso (kg)		2x6.48	12.96
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x7.30	14.60
	Peso (kg)		2x6.48	12.96
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	19x1.41		26.79
	Peso (kg)	19x0.56		10.57
Totales	Longitud (m)	26.79	29.20	
	Peso (kg)	10.57	25.92	36.49
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	29.47	32.12	
	Peso (kg)	11.63	28.51	40.14

Referencias: [P6' - P7'] y [P6 - P7]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x7.00	14.00
	Peso (kg)		2x6.21	12.43
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x7.00	14.00
	Peso (kg)		2x6.21	12.43
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	18x1.41		25.38
	Peso (kg)	18x0.56		10.02
Totales	Longitud (m)	25.38	28.00	
	Peso (kg)	10.02	24.86	34.88
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	27.92	30.80	
	Peso (kg)	11.02	27.35	38.37
Referencias: [P7 - P8] y [P7' - P8']		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x5.00	10.00
	Peso (kg)		2x4.44	8.88
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x5.00	10.00
	Peso (kg)		2x4.44	8.88
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	12x1.41		16.92
	Peso (kg)	12x0.56		6.68
Totales	Longitud (m)	16.92	20.00	
	Peso (kg)	6.68	17.76	24.44
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	18.61	22.00	
	Peso (kg)	7.35	19.53	26.88

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)		Encofrado (m²)
	Ø8	Ø12	Total	HA-35, Yc=1.5	Limpieza	
Referencias: [P1 - P1'], [P2 - P2'], [P3 - P3'], [P4 - P4'], [P5 - P5'], [P6 - P6'], [P7 - P7'], [P8 - P8'], [P9 - P9'], [P10 - P10'], [P11 - P12'], [P12 - P13'], [P13 - P14'] y [P14 - P15']	14x10.40	14x27.15	525.70	14x0.74	14x0.19	14x3.72
Referencias: [P1' - P2'], [P1 - P2], [P2' - P3'], [P2 - P3], [P3' - P4'], [P3 - P4], [P4' - P5'], [P4 - P5], [P5 - P6], [P5' - P6'], [P8' - P9'], [P8 - P9], [P9 - P10], [P9' - P10'], [P10' - P12'], [P10 - P11], [P11 - P12], [P12' - P13'], [P12 - P13], [P13' - P14'], [P14' - P15'] y [P13 - P14]	22x11.63	22x28.51	883.08	22x0.84	22x0.21	22x4.20

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)		Encofrado (m²)
	Ø8	Ø12	Total	HA-35, Yc=1.5	Limpieza	
Referencias: [P6' - P7'] y [P6 - P7]	2x11.02	2x27.35	76.74	2x0.81	2x0.20	2x4.04
Referencias: [P7 - P8] y [P7' - P8']	2x7.34	2x19.54	53.76	2x0.50	2x0.12	2x2.48
Totales	438.18	1101.10	1539.28	31.50	7.88	157.52

2.3.- COMPROBACIÓN.

Referencia: C.1 [P1 - P1'] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 23.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 23.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 2 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [P1' - P2'] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 26.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple



APÉNDICE D: CIMENTACIÓN

Referencia: C.1 [P1' - P2'] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 26.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [P1 - P2] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 24.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 24.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm	

Referencia: C.1 [P1 - P2] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [P2' - P3'] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 26.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 26.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple





APÉNDICE D: CIMENTACIÓN

Referencia: C.1 [P2' - P3'] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [P2 - P2'] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 24 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 24 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 2 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [P2 - P3] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado

Referencia: C.1 [P2 - P3] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 2 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [P3 - P3'] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 24 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 24 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple



APÉNDICE D: CIMENTACIÓN

Referencia: C.1 [P3 - P3'] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [P3' - P4'] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 26.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 26.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple

Referencia: C.1 [P3' - P4'] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [P3 - P4] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



APÉNDICE D: CIMENTACIÓN

Referencia: C.1 [P4' - P5'] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 26.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 26.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 2 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [P4 - P4'] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 24 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 24 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple

Referencia: C.1 [P4 - P4'] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 2 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [P4 - P5] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 2 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple





APÉNDICE D: CIMENTACIÓN

Referencia: C.1 [P4 - P5] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [P5 - P5'] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 24 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 24 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 2 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [P5 - P6] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 2 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [P5' - P6'] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 26.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 26.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple



APÉNDICE D: CIMENTACIÓN

Referencia: C.1 [P5' - P6'] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [P6' - P7'] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 25.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 25.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple

Referencia: C.1 [P6' - P7'] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [P6 - P6'] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 24 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 24 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



APÉNDICE D: CIMENTACIÓN

Referencia: C.1 [P6 - P7] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 24.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 24.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 2 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [P7 - P8] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 15.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 15.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple

Referencia: C.1 [P7 - P8] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 2 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [P7 - P7'] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 25.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 25.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 2 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple



APÉNDICE D: CIMENTACIÓN

Referencia: C.1 [P7 - P7'] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [P7' - P8'] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 15.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 15.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 2 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [P8' - P9'] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 26.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 26.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 2 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [P8 - P8'] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 25.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 25.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple





APÉNDICE D: CIMENTACIÓN

Referencia: C.1 [P8 - P8'] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [P8 - P9] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 27.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 27.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple

Referencia: C.1 [P8 - P9] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [P9 - P9'] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 25.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 25.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



APÉNDICE D: CIMENTACIÓN

Referencia: C.1 [P9 - P10] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 26.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 26.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 2 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [P9' - P10'] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 26.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 26.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple

Referencia: C.1 [P9' - P10'] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 2 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [P10 - P10'] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 24 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 24 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 2 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple





APÉNDICE D: CIMENTACIÓN

Referencia: C.1 [P10 - P10'] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [P10' - P12'] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 26.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 26.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 2 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [P10 - P11] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 2 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [P11 - P12'] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 24 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 24 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple



APÉNDICE D: CIMENTACIÓN

Referencia: C.1 [P11 - P12'] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [P11 - P12] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple

Referencia: C.1 [P11 - P12] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [P12' - P13'] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 26.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 26.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



APÉNDICE D: CIMENTACIÓN

Referencia: C.1 [P12 - P13'] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 24 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 24 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 2 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [P12 - P13] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple

Referencia: C.1 [P12 - P13] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 2 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [P13' - P14'] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 26.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 26.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 2 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple



APÉNDICE D: CIMENTACIÓN

Referencia: C.1 [P13' - P14'] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [P13 - P14'] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 24 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 24 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 2 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [P14' - P15'] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 26.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 26.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 2 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [P13 - P14] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 24.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 24.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple





APÉNDICE D: CIMENTACIÓN

Referencia: C.1 [P13 - P14] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [P14 - P15'] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 23.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 23.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple

Referencia: C.1 [P14 - P15'] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 28 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



ÍNDICE

ÍNDICE.....1

1. CORREAS CUBIERTA.....2

2. PERFIL IA 600/200.....8

3. PERFIL HE 320 B.....13

4. UNIONES.....19

4.1.- ESPECIFICACIONES PARA UNIONES SOLDADAS.....19

4.2.- ESPECIFICACIONES PARA UNIONES ATORNILLADAS.....19

4.3.- REFERENCIAS Y SIMBOLOGÍA.....20

4. 4.- COMPROBACIONES EN PLACAS DE ANCLAJE.....21

4.5.- RELACIÓN.....21

4.6.- MEMORIA DE CÁLCULO.....21

4.6.1.- TIPO 1.....21

4.6.2.- TIPO 2.....22





1. Correas cubierta.

Datos de correas de cubierta	
Descripción de correas	Parámetros de cálculo
Tipo de perfil: IPE 240	Límite flecha: L / 250
Separación: 1.00 m	Número de vanos: Un vano
Tipo de Acero: S275	Tipo de fijación: Cubierta no colaborante
Comprobación de resistencia	

Comprobación de resistencia
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.
Aprovechamiento: 81.90 %
Barra pésima en cubierta

Perfil: IPE 240 Material: S275							
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm²)	I <sub>y</sub> <sup>(1)</sup> (cm4)	I <sub>z</sub> <sup>(1)</sup> (cm4)	I <sub>t</sub> <sup>(2)</sup> (cm4)
	0.499, 98.000, 2.825	0.499, 91.000, 2.825	7.000	39.10	3892.00	283.60	12.88
	Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
	Pandeo		Pandeo lateral				
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.		Ala inf.		
	β	1.00	1.00		1.00		
	L <sub>K</sub>	7.000	7.000		7.000		
	C <sub>m</sub>	1.000	1.300		1.300		
Notación: β: Coeficiente de pandeo L <sub>K</sub> : Longitud de pandeo (m) C <sub>m</sub> : Coeficiente de momentos							

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	$\bar{\lambda}$	N <sub>t</sub>	N <sub>c</sub>	M <sub>Y</sub>	M <sub>Z</sub>	V <sub>Z</sub>	V <sub>Y</sub>	M <sub>Y</sub> V <sub>Z</sub>	M <sub>Z</sub> V <sub>Y</sub>	NM <sub>Y</sub> M <sub>Z</sub>	NM <sub>Y</sub> M <sub>Z</sub> V <sub>Y</sub> V <sub>Z</sub>	M <sub>t</sub>	M <sub>t</sub> V <sub>Z</sub>	M <sub>t</sub> V <sub>Y</sub>	
pésima en cubierta	N.P. <sup>(1)</sup>	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(3)</sup>	x: 3.5 m η = 80.7	x: 3.5 m η = 1.2	x: 0 m η = 6.3	x: 0 m η < 0.1	x: 1.17 m η < 0.1	x: 1.17 m η < 0.1	x: 3.5 m η = 81.9	x: 1.17 m η < 0.1	x: 0 m η = 0.4	x: 0 m η = 6.4	x: 0 m η < 0.1	<b>CUMPLE</b> <b>η = 81.9</b>
Notación: λ̄: Limitación de esbeltez N <sub>t</sub> : Resistencia a tracción N <sub>c</sub> : Resistencia a compresión M <sub>Y</sub> : Resistencia a flexión eje Y M <sub>Z</sub> : Resistencia a flexión eje Z V <sub>Z</sub> : Resistencia a corte Z V <sub>Y</sub> : Resistencia a corte Y M <sub>Y</sub> V <sub>Z</sub> : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados M <sub>Z</sub> V <sub>Y</sub> : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados NM <sub>Y</sub> M <sub>Z</sub> : Resistencia a flexión y axil combinados NM <sub>Y</sub> M <sub>Z</sub> V <sub>Y</sub> V <sub>Z</sub> : Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M <sub>t</sub> : Resistencia a torsión M <sub>t</sub> V <sub>Z</sub> : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados M <sub>t</sub> V <sub>Y</sub> : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede															
Comprobaciones que no proceden (N.P.): <sup>(1)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción. <sup>(2)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción. <sup>(3)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.															

**Limitación de esbeltez** (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.

**Resistencia a tracción** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

**Resistencia a compresión** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

**Resistencia a flexión eje Y** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$	η :	0.260	✓
$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} \leq 1$	η :	0.807	✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 3.500 m del nudo 0.499, 98.000, 2.825, para la combinación de acciones 1.35\*G1 + 1.35\*G2 + 0.75\*N(EI) + 1.50\*V H1.

**M<sub>Ed</sub><sup>+</sup>**: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. **M<sub>Ed</sub><sup>+</sup>** : 2.548 t·m

Para flexión negativa:

**M<sub>Ed</sub><sup>-</sup>**: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. **M<sub>Ed</sub><sup>-</sup>** : 0.000 t·m

El momento flector resistente de cálculo **M<sub>c,Rd</sub>** viene dado por:

**M<sub>c,Rd</sub>** : 9.787 t·m

Donde:

**Clase**: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. **Clase** : 1

**W<sub>pl,y</sub>**: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. **W<sub>pl,y</sub>** : 366.60 cm³

**f<sub>yd</sub>**: Resistencia de cálculo del acero. **f<sub>yd</sub>** : 2669.77 kp/cm²



APÉNDICE E: ESTRUCTURA METÁLICA

Siendo:			
$f_y$ : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)	$f_y$ :	2803.26	kp/cm <sup>2</sup>
$\gamma_{M0}$ : Coeficiente parcial de seguridad del material.	$\gamma_{M0}$ :	1.05	
<b>Resistencia a pandeo lateral:</b> (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)			
El momento flector resistente de cálculo $M_{b,Rd}$ viene dado por:			
	$M_{b,Rd}$ :	3.159	t·m
Donde:			
$W_{pl,y}$ : Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.	$W_{pl,y}$ :	366.60	cm <sup>3</sup>
$f_{yd}$ : Resistencia de cálculo del acero.	$f_{yd}$ :	2669.77	kp/cm <sup>2</sup>
Siendo:			
$f_y$ : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)	$f_y$ :	2803.26	kp/cm <sup>2</sup>
$\gamma_{M1}$ : Coeficiente parcial de seguridad del material.	$\gamma_{M1}$ :	1.05	
$\chi_{LT}$ : Factor de reducción por pandeo lateral.	$\chi_{LT}$ :	0.32	
Siendo:			
	$\phi_{LT}$ :	1.98	
$\alpha_{LT}$ : Coeficiente de imperfección elástica.	$\alpha_{LT}$ :	0.21	
	$\bar{\lambda}_{LT}$ :	1.63	
$M_{cr}$ : Momento crítico elástico de pandeo lateral.	$M_{cr}$ :	3.871	t·m
El momento crítico elástico de pandeo lateral $M_{cr}$ se determina según la teoría de la elasticidad:			
Siendo:			
$M_{LTv}$ : Componente que representa la resistencia por torsión uniforme de la barra.	$M_{LTv}$ :	3.606	t·m
$M_{LTw}$ : Componente que representa la resistencia por torsión no uniforme de la barra.			

	$M_{LTw}$ :	1.407	t·m
Siendo:			
$W_{el,y}$ : Módulo resistente elástico de la sección bruta, obtenido para la fibra más comprimida.	$W_{el,y}$ :	324.33	cm <sup>3</sup>
$I_z$ : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.	$I_z$ :	283.60	cm <sup>4</sup>
$I_t$ : Momento de inercia a torsión uniforme.	$I_t$ :	12.88	cm <sup>4</sup>
$E$ : Módulo de elasticidad.	$E$ :	2140673	kp/cm <sup>2</sup>
$G$ : Módulo de elasticidad transversal.	$G$ :	825688	kp/cm <sup>2</sup>
$L_c^+$ : Longitud efectiva de pandeo lateral del ala superior.	$L_c^+$ :	7.000	m
$L_c^-$ : Longitud efectiva de pandeo lateral del ala inferior.	$L_c^-$ :	7.000	m
$C_1$ : Factor que depende de las condiciones de apoyo y de la forma de la ley de momentos flectores sobre la barra.	$C_1$ :	1.00	
$i_{f,z}$ : Radio de giro, respecto al eje de menor inercia de la sección, del soporte formado por el ala comprimida y la tercera parte de la zona comprimida del alma adyacente al ala comprimida.	$i_{f,z}^+$ :	3.17	cm
	$i_{f,z}^-$ :	3.17	cm

**Resistencia a flexión eje Z** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$	$\eta$ :	0.012	✓
---	----------	-------	---

Para flexión positiva:

$M_{Ed}^+$ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.	$M_{Ed}^+$ :	0.000	t·m
---	--------------	-------	-----

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 3.500 m del nudo 0.499, 98.000, 2.825, para la combinación de acciones 1.35\*G1 + 1.35\*G2 + 0.75\*N(EI) + 1.50\*V H1.

$M_{Ed}^-$ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.	$M_{Ed}^-$ :	0.025	t·m
---	--------------	-------	-----

El momento flector resistente de cálculo  $M_{c,Rd}$  viene dado por:



APÉNDICE E: ESTRUCTURA METÁLICA

Donde:

**Clase:** Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

**W<sub>pl,z</sub>:** Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

**f<sub>yd</sub>:** Resistencia de cálculo del acero.

Siendo:

**f<sub>y</sub>:** Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

**γ<sub>Mo</sub>:** Coeficiente parcial de seguridad del material.

<b>M<sub>c,Rd</sub> :</b>	<u>1.973</u>	t·m
<b>Clase :</b>	<u>1</u>	
<b>W<sub>pl,z</sub> :</b>	<u>73.92</u>	cm <sup>3</sup>
<b>f<sub>yd</sub> :</b>	<u>2669.77</u>	kp/cm <sup>2</sup>
<b>f<sub>y</sub> :</b>	<u>2803.26</u>	kp/cm <sup>2</sup>
<b>γ<sub>Mo</sub> :</b>	<u>1.05</u>	

**Resistencia a corte Z** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

**η :** 0.063 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.499, 98.000, 2.825, para la combinación de acciones 1.35\*G1 + 1.35\*G2 + 0.75\*N(EI) + 1.50\*V H1.

**V<sub>Ed</sub>:** Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

El esfuerzo cortante resistente de cálculo **V<sub>c,Rd</sub>** viene dado por:

<b>V<sub>Ed</sub> :</b>	<u>1.456</u>	t
<b>V<sub>c,Rd</sub> :</b>	<u>22.936</u>	t
<b>A<sub>v</sub> :</b>	<u>14.88</u>	cm <sup>2</sup>
<b>h :</b>	<u>240.00</u>	mm
<b>t<sub>w</sub> :</b>	<u>6.20</u>	mm
<b>f<sub>yd</sub> :</b>	<u>2669.77</u>	kp/cm <sup>2</sup>

Donde:

**A<sub>v</sub>:** Área transversal a cortante.

Siendo:

**h:** Canto de la sección.

**t<sub>w</sub>:** Espesor del alma.

**f<sub>yd</sub>:** Resistencia de cálculo del acero.

Siendo:

**f<sub>y</sub>:** Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

**γ<sub>Mo</sub>:** Coeficiente parcial de seguridad del material.

<b>f<sub>y</sub> :</b>	<u>2803.26</u>	kp/cm <sup>2</sup>
<b>γ<sub>Mo</sub> :</b>	<u>1.05</u>	

**Abolladura por cortante del alma:** (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon \quad 35.55 < 64.71$$

Donde:

<b>λ<sub>w</sub>:</b> Esbeltez del alma.	<b>λ<sub>w</sub> :</b>	<u>35.55</u>
<b>λ<sub>máx</sub>:</b> Esbeltez máxima.	<b>λ<sub>máx</sub> :</b>	<u>64.71</u>
<b>ε:</b> Factor de reducción.	<b>ε :</b>	<u>0.92</u>

Siendo:

**f<sub>ref</sub>:** Límite elástico de referencia.

**f<sub>y</sub>:** Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

<b>f<sub>ref</sub> :</b>	<u>2395.51</u>	kp/cm <sup>2</sup>
<b>f<sub>y</sub> :</b>	<u>2803.26</u>	kp/cm <sup>2</sup>

**Resistencia a corte Y** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

**η <** 0.001 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.499, 98.000, 2.825, para la combinación de acciones 1.35\*G1 + 1.35\*G2 + 0.75\*N(EI) + 1.50\*V H1.

**V<sub>Ed</sub>:** Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

El esfuerzo cortante resistente de cálculo **V<sub>c,Rd</sub>** viene dado por:

<b>V<sub>Ed</sub> :</b>	<u>0.014</u>	t
<b>V<sub>c,Rd</sub> :</b>	<u>39.206</u>	t



Donde:

<b>A<sub>v</sub></b> : Área transversal a cortante.	<b>A<sub>v</sub></b> :	<u>25.44</u>	cm <sup>2</sup>
Siendo:			
<b>A</b> : Área de la sección bruta.	<b>A</b> :	<u>39.10</u>	cm <sup>2</sup>
<b>d</b> : Altura del alma.	<b>d</b> :	<u>220.40</u>	mm
<b>t<sub>w</sub></b> : Espesor del alma.	<b>t<sub>w</sub></b> :	<u>6.20</u>	mm
<b>f<sub>yd</sub></b> : Resistencia de cálculo del acero.	<b>f<sub>yd</sub></b> :	<u>2669.77</u>	kp/cm <sup>2</sup>
Siendo:			
<b>f<sub>y</sub></b> : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)	<b>f<sub>y</sub></b> :	<u>2803.26</u>	kp/cm <sup>2</sup>
<b>γ<sub>mo</sub></b> : Coeficiente parcial de seguridad del material.	<b>γ<sub>mo</sub></b> :	<u>1.05</u>	

**Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo **V<sub>Ed</sub>** no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante **V<sub>c,Rd</sub>**.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2} \quad 0.971 \leq 11.468$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 1.167 m del nudo 0.499, 98.000, 2.825, para la combinación de acciones 1.35\*G1 + 1.35\*G2 + 0.75\*N(EI) + 1.50\*V H1.

<b>V<sub>Ed</sub></b> : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.	<b>V<sub>Ed</sub></b> :	<u>0.971</u>	t
<b>V<sub>c,Rd</sub></b> : Esfuerzo cortante resistente de cálculo.	<b>V<sub>c,Rd</sub></b> :	<u>22.936</u>	t

**Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo **V<sub>Ed</sub>** no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante **V<sub>c,Rd</sub>**.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2} \quad 0.009 \leq 19.603$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 1.167 m del nudo 0.499, 98.000, 2.825, para la combinación de acciones 1.35\*G1 + 1.35\*G2 + 0.75\*N(EI) + 1.50\*V H1.

<b>V<sub>Ed</sub></b> : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.	<b>V<sub>Ed</sub></b> :	<u>0.009</u>	t
<b>V<sub>c,Rd</sub></b> : Esfuerzo cortante resistente de cálculo.	<b>V<sub>c,Rd</sub></b> :	<u>39.206</u>	t

**Resistencia a flexión y axil combinados** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1 \quad \eta : \quad 0.273 \quad \checkmark$$
$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1 \quad \eta : \quad 0.814 \quad \checkmark$$
$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + k_{y,LT} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1 \quad \eta : \quad 0.819 \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 3.500 m del nudo 0.499, 98.000, 2.825, para la combinación de acciones 1.35\*G1 + 1.35\*G2 + 0.75\*N(EI) + 1.50\*V H1.

Donde:

<b>N<sub>c,Ed</sub></b> : Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.	<b>N<sub>c,Ed</sub></b> :	<u>0.000</u>	t
<b>M<sub>y,Ed</sub></b> , <b>M<sub>z,Ed</sub></b> : Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.	<b>M<sub>y,Ed</sub><sup>+</sup></b> :	<u>2.548</u>	t·m
	<b>M<sub>z,Ed</sub><sup>-</sup></b> :	<u>0.025</u>	t·m
<b>Clase</b> : Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.	<b>Clase</b> :	<u>1</u>	
<b>N<sub>pl,Rd</sub></b> : Resistencia a compresión de la sección bruta.	<b>N<sub>pl,Rd</sub></b> :	<u>104.388</u>	t
<b>M<sub>pl,Rd,y</sub></b> , <b>M<sub>pl,Rd,z</sub></b> : Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.	<b>M<sub>pl,Rd,y</sub></b> :	<u>9.787</u>	t·m
	<b>M<sub>pl,Rd,z</sub></b> :	<u>1.973</u>	t·m
<b>A</b> : Área de la sección bruta.	<b>A</b> :	<u>39.10</u>	cm <sup>2</sup>
<b>W<sub>pl,y</sub></b> , <b>W<sub>pl,z</sub></b> : Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.	<b>W<sub>pl,y</sub></b> :	<u>366.60</u>	cm <sup>3</sup>
	<b>W<sub>pl,z</sub></b> :	<u>73.92</u>	cm <sup>3</sup>
<b>f<sub>yd</sub></b> : Resistencia de cálculo del acero.	<b>f<sub>yd</sub></b> :	<u>2669.77</u>	kp/cm <sup>2</sup>

**Resistencia a pandeo:** (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

<b>A</b> : Área de la sección bruta.	<b>A</b> :	<u>39.10</u>	cm <sup>2</sup>
<b>W<sub>pl,y</sub></b> , <b>W<sub>pl,z</sub></b> : Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.	<b>W<sub>pl,y</sub></b> :	<u>366.60</u>	cm <sup>3</sup>
	<b>W<sub>pl,z</sub></b> :	<u>73.92</u>	cm <sup>3</sup>
<b>f<sub>yd</sub></b> : Resistencia de cálculo del acero.	<b>f<sub>yd</sub></b> :	<u>2669.77</u>	kp/cm <sup>2</sup>
Siendo:			
<b>f<sub>y</sub></b> : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)	<b>f<sub>y</sub></b> :	<u>2803.26</u>	kp/cm <sup>2</sup>
<b>γ<sub>m1</sub></b> : Coeficiente parcial de seguridad del material.	<b>γ<sub>m1</sub></b> :	<u>1.05</u>	
<b>k<sub>y</sub></b> , <b>k<sub>z</sub></b> , <b>k<sub>y,LT</sub></b> : Coeficientes de interacción.	<b>k<sub>y</sub></b> :	<u>1.00</u>	
	<b>k<sub>z</sub></b> :	<u>1.00</u>	



	$k_{y,LT}$ :	<u>1.00</u>
$C_{m,y}$ , $C_{m,z}$ , $C_{m,LT}$ : Factores de momento flector uniforme equivalente.	$C_{m,y}$ :	<u>1.00</u>
	$C_{m,z}$ :	<u>1.00</u>
	$C_{m,LT}$ :	<u>1.30</u>
$\chi_y$ , $\chi_z$ : Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.	$\chi_y$ :	<u>0.79</u>
	$\chi_z$ :	<u>0.10</u>
$\chi_{LT}$ : Coeficiente de reducción por pandeo lateral. $\bar{\lambda}_y$ , $\bar{\lambda}_z$ : Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.	$\chi_{LT}$ :	<u>0.32</u>
	$\bar{\lambda}_y$ :	<u>0.81</u>
	$\bar{\lambda}_z$ :	<u>2.99</u>
$\alpha_y$ , $\alpha_z$ : Factores dependientes de la clase de la sección.	$\alpha_y$ :	<u>0.60</u>
	$\alpha_z$ :	<u>0.60</u>

El momento torsor resistente de cálculo  $M_{T,Rd}$  viene dado por:

	$M_{T,Rd}$ :	<u>0.203</u>	t·m
Donde:			
$W_T$ : Módulo de resistencia a torsión.	$W_T$ :	<u>13.14</u>	cm <sup>3</sup>
$f_{yd}$ : Resistencia de cálculo del acero.	$f_{yd}$ :	<u>2669.77</u>	kp/cm <sup>2</sup>
Siendo:			
$f_y$ : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)	$f_y$ :	<u>2803.26</u>	kp/cm <sup>2</sup>
$\gamma_{M0}$ : Coeficiente parcial de seguridad del material.	$\gamma_{M0}$ :	<u>1.05</u>	

**Resistencia a flexión, axil y cortante combinados** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo  $V_{Ed}$  es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo  $V_{c,Rd}$ .

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 1.167 m del nudo 0.499, 98.000, 2.825, para la combinación de acciones 1.35\*G1 + 1.35\*G2 + 0.75\*N(EI) + 1.50\*V H1.

$V_{Ed,y} \leq \frac{V_{c,Rd,y}}{2}$	<b>0.009 ≤ 19.582</b>
--------------------------------------	-----------------------

Donde:

$V_{Ed,y}$ : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.	$V_{Ed,y}$ :	<u>0.009</u>	t
$V_{c,Rd,y}$ : Esfuerzo cortante resistente de cálculo.	$V_{c,Rd,y}$ :	<u>39.164</u>	t

**Resistencia a torsión** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

$\eta = \frac{M_{T,Ed}}{M_{T,Rd}} \leq 1$	$\eta$ :	<b>0.004</b>	✓
---	----------	--------------	---

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.499, 98.000, 2.825, para la combinación de acciones 1.35\*G1 + 1.35\*G2 + 0.75\*N(EI) + 1.50\*V H1.

$M_{T,Ed}$ : Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.	$M_{T,Ed}$ :	<u>0.001</u>	t·m
--	--------------	--------------	-----

**Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$	$\eta$ :	<b>0.064</b>	✓
--	----------	--------------	---

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo 0.499, 98.000, 2.825, para la combinación de acciones 1.35\*G1 + 1.35\*G2 + 0.75\*N(EI) + 1.50\*V H1.

$V_{Ed}$ : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.	$V_{Ed}$ :	<u>1.456</u>	t
$M_{T,Ed}$ : Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.	$M_{T,Ed}$ :	<u>0.001</u>	t·m
El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:			
	$V_{pl,T,Rd}$ :	<u>22.899</u>	t

Donde:

$V_{pl,Rd}$ : Esfuerzo cortante resistente de cálculo.	$V_{pl,Rd}$ :	<u>22.936</u>	t
$\tau_{T,Ed}$ : Tensiones tangenciales por torsión.	$\tau_{T,Ed}$ :	<u>6.18</u>	kp/cm <sup>2</sup>

Siendo:			
$W_T$ : Módulo de resistencia a torsión.	$W_T$ :	<u>13.14</u>	cm <sup>3</sup>
$f_{yd}$ : Resistencia de cálculo del acero.	$f_{yd}$ :	<u>2669.77</u>	kp/cm <sup>2</sup>



Siendo:

<b>f<sub>y</sub></b> : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)	<b>f<sub>y</sub></b> :	<u>2803.26</u>	kp/cm <sup>2</sup>
<b>γ<sub>MO</sub></b> : Coeficiente parcial de seguridad del material.	<b>γ<sub>MO</sub></b> :	<u>1.05</u>	

**Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

$$\eta < 0.001$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo 0.499, 98.000, 2.825, para la combinación de acciones 1.35\*G1 + 1.35\*G2 + 0.75\*N(EI) + 1.50\*V H1.

<b>V<sub>Ed</sub></b> : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.	<b>V<sub>Ed</sub></b> :	<u>0.014</u>	t
<b>M<sub>T,Ed</sub></b> : Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.	<b>M<sub>T,Ed</sub></b> :	<u>0.001</u>	t·m

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido **V<sub>pl,T,Rd</sub>** viene dado por:

<b>V<sub>pl,T,Rd</sub></b> :	<u>39.143</u>	t
------------------------------	---------------	---

Donde:

<b>V<sub>pl,Rd</sub></b> : Esfuerzo cortante resistente de cálculo.	<b>V<sub>pl,Rd</sub></b> :	<u>39.206</u>	t
<b>τ<sub>T,Ed</sub></b> : Tensiones tangenciales por torsión.	<b>τ<sub>T,Ed</sub></b> :	<u>6.18</u>	kp/cm <sup>2</sup>

Siendo:

<b>W<sub>T</sub></b> : Módulo de resistencia a torsión.	<b>W<sub>T</sub></b> :	<u>13.14</u>	cm <sup>3</sup>
<b>f<sub>yd</sub></b> : Resistencia de cálculo del acero.	<b>f<sub>yd</sub></b> :	<u>2669.77</u>	kp/cm <sup>2</sup>

Siendo:

<b>f<sub>y</sub></b> : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)	<b>f<sub>y</sub></b> :	<u>2803.26</u>	kp/cm <sup>2</sup>
<b>γ<sub>MO</sub></b> : Coeficiente parcial de seguridad del material.	<b>γ<sub>MO</sub></b> :	<u>1.05</u>	





APÉNDICE E: ESTRUCTURA METÁLICA

Comprobación de flecha

Comprobación de flecha
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.
Porcentajes de aprovechamiento:
- Flecha: 40.54 %

Coordenadas del nudo inicial: 0.499, 98.000, 2.825  
Coordenadas del nudo final: 0.499, 91.000, 2.825  
El aprovechamiento pésimo se produce para la combinación de hipótesis 1.00\*G1 + 1.00\*G2 + 1.00\*N(EI) + 1.00\*V H1 a una distancia 3.500 m del origen en el primer vano de la correa.  
(Iy = 3892 cm4) (Iz = 284 cm4)

2. Perfil IA 600/200.

Perfil: IA 600/200x20x200x30 (Canto 600.0 / 200.0 mm) Material: Acero (S275)							
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas <sup>(1)</sup>			
	Inicial	Final		Área (cm²)	I <sub>y</sub> <sup>(2)</sup> (cm4)	I <sub>z</sub> <sup>(2)</sup> (cm4)	I <sub>t</sub> <sup>(3)</sup> (cm4)
	N2	N3	7.009	228.00	123804.00	4036.00	504.00
	Notas: <sup>(1)</sup> Las características mecánicas y el dibujo mostrados corresponden a la sección inicial del perfil (N2) <sup>(2)</sup> Inercia respecto al eje indicado <sup>(3)</sup> Momento de inercia a torsión uniforme						
				Pandeo		Pandeo lateral	
				Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
	β	1.00	1.00	2.00	2.00		
	L <sub>K</sub>	7.009	7.009	14.017	14.017		
	C <sub>m</sub>	1.000	1.000	1.000	1.000		
	Notación: β: Coeficiente de pandeo L <sub>K</sub> : Longitud de pandeo (m) C <sub>m</sub> : Coeficiente de momentos						

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	λ̄	N <sub>t</sub>	N <sub>c</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	V <sub>z</sub>	V <sub>y</sub>	M <sub>y</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>z</sub> V <sub>y</sub>	NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub>	NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub> V <sub>y</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>t</sub>	M <sub>t</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>t</sub> V <sub>y</sub>	
N2/N3	x: 0 m λ̄ < 2.0	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m η = 0.2	x: 0 m η = 96.7	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	x: 0 m η = 7.6	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m η < 0.1	N.P. <sup>(4)</sup>	x: 0 m η = 96.7	x: 0 m η < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	CUMPLE η = 96.7

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado	
	$\bar{\lambda}$	N <sub>t</sub>	N <sub>c</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	V <sub>z</sub>	V <sub>y</sub>	M <sub>y</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>z</sub> V <sub>y</sub>	NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub>	NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub> V <sub>y</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>t</sub>	M <sub>t</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>t</sub> V <sub>y</sub>		
Notación:																
$\bar{\lambda}$ : Limitación de esbeltez N <sub>t</sub> : Resistencia a tracción N <sub>c</sub> : Resistencia a compresión M <sub>y</sub> : Resistencia a flexión eje Y M <sub>z</sub> : Resistencia a flexión eje Z V <sub>z</sub> : Resistencia a corte Z V <sub>y</sub> : Resistencia a corte Y M <sub>y</sub> V <sub>z</sub> : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados M <sub>z</sub> V <sub>y</sub> : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub> : Resistencia a flexión y axil combinados NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub> V <sub>y</sub> V <sub>z</sub> : Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M <sub>t</sub> : Resistencia a torsión M <sub>t</sub> V <sub>z</sub> : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados M <sub>t</sub> V <sub>y</sub> : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede																
Comprobaciones que no proceden (N.P.): (1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción. (2) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. (3) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. (4) No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (5) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. (6) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.																

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida λ̄ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$	λ̄ :	1.88	✓
---	------	------	---

Donde:

<b>Clase:</b> Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.	<b>Clase :</b>	1
<b>A:</b> Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.	<b>A :</b>	228.00 cm²
<b>f<sub>y</sub>:</b> Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)	<b>f<sub>y</sub> :</b>	2701.33 kp/cm²
<b>N<sub>cr</sub>:</b> Axil crítico de pandeo elástico.	<b>N<sub>cr</sub> :</b>	173.588 t
El axil crítico de pandeo elástico <b>N<sub>cr</sub></b> es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):		
a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.	<b>N<sub>cr,y</sub> :</b>	5324.812 t
b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.	<b>N<sub>cr,z</sub> :</b>	173.588 t
c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.	<b>N<sub>cr,T</sub> :</b>	805.056 t



Donde:

<b>I<sub>y</sub></b> : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.	<b>I<sub>y</sub></b> :	<u>123804.00</u>	cm4
<b>I<sub>z</sub></b> : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.	<b>I<sub>z</sub></b> :	<u>4036.00</u>	cm4
<b>I<sub>t</sub></b> : Momento de inercia a torsión uniforme.	<b>I<sub>t</sub></b> :	<u>504.00</u>	cm4
<b>I<sub>w</sub></b> : Constante de alabeo de la sección.	<b>I<sub>w</sub></b> :	<u>3278241.00</u>	cm6
<b>E</b> : Módulo de elasticidad.	<b>E</b> :	<u>2140673</u>	kp/cm <sup>2</sup>
<b>G</b> : Módulo de elasticidad transversal.	<b>G</b> :	<u>825688</u>	kp/cm <sup>2</sup>
<b>L<sub>ky</sub></b> : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.	<b>L<sub>ky</sub></b> :	<u>7.009</u>	m
<b>L<sub>kz</sub></b> : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.	<b>L<sub>kz</sub></b> :	<u>7.009</u>	m
<b>L<sub>kt</sub></b> : Longitud efectiva de pandeo por torsión.	<b>L<sub>kt</sub></b> :	<u>14.017</u>	m
<b>i<sub>0</sub></b> : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.	<b>i<sub>0</sub></b> :	<u>23.68</u>	cm

Siendo:

<b>i<sub>y</sub> , i<sub>z</sub></b> : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.	<b>i<sub>y</sub></b> :	<u>23.30</u>	cm
<b>y<sub>0</sub> , z<sub>0</sub></b> : Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.	<b>y<sub>0</sub></b> :	<u>4.21</u>	cm
	<b>z<sub>0</sub></b> :	<u>0.00</u>	mm

**Resistencia a tracción** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

**Resistencia a compresión** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$	<b>η :</b>	<u>0.001</u>	✓
$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1$	<b>η :</b>	<u>0.002</u>	✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N2, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·N(EI).

<b>N<sub>c,Ed</sub></b> : Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.	<b>N<sub>c,Ed</sub></b> :	<u>0.313</u>	t
La resistencia de cálculo a compresión <b>N<sub>c,Rd</sub></b> viene dada por:	<b>N<sub>c,Rd</sub></b> :	<u>586.573</u>	t
Donde:	<b>Clase</b> : Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.	<b>Clase</b> :	<u>1</u>
<b>A</b> : Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.	<b>A</b> :	<u>228.00</u>	cm <sup>2</sup>
<b>f<sub>yd</sub></b> : Resistencia de cálculo del acero.	<b>f<sub>yd</sub></b> :	<u>2572.69</u>	kp/cm <sup>2</sup>

Siendo:	<b>f<sub>y</sub></b> : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)	<b>f<sub>y</sub></b> :	<u>2701.33</u>	kp/cm <sup>2</sup>
	<b>γ<sub>mo</sub></b> : Coeficiente parcial de seguridad del material.	<b>γ<sub>mo</sub></b> :	<u>1.05</u>	

**Resistencia a pandeo**: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo **N<sub>b,Rd</sub>** en una barra comprimida viene dada por:

	<b>N<sub>b,Rd</sub></b> :	<u>127.459</u>	t
Donde:	<b>A</b> : Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.	<b>A</b> :	<u>228.00</u> cm <sup>2</sup>



APÉNDICE E: ESTRUCTURA METÁLICA

<b>f<sub>yd</sub></b> : Resistencia de cálculo del acero.	<b>f<sub>yd</sub></b> :	2572.69	kp/cm²
Siendo:			
<b>f<sub>y</sub></b> : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)	<b>f<sub>y</sub></b> :	2701.33	kp/cm²
<b>γ<sub>M1</sub></b> : Coeficiente parcial de seguridad del material.	<b>γ<sub>M1</sub></b> :	1.05	
<b>χ</b> : Coeficiente de reducción por pandeo.			
	<b>χ<sub>y</sub></b> :	0.95	
	<b>χ<sub>z</sub></b> :	0.22	
	<b>χ<sub>T</sub></b> :	0.62	
Siendo:			
	<b>φ<sub>y</sub></b> :	0.58	
	<b>φ<sub>z</sub></b> :	2.69	
	<b>φ<sub>T</sub></b> :	1.05	
<b>α</b> : Coeficiente de imperfección elástica.	<b>α<sub>y</sub></b> :	0.34	
	<b>α<sub>z</sub></b> :	0.49	
	<b>α<sub>T</sub></b> :	0.49	
<b>λ̄</b> : Esbeltez reducida.			
	<b>λ̄<sub>y</sub></b> :	0.34	
	<b>λ̄<sub>z</sub></b> :	1.88	
	<b>λ̄<sub>T</sub></b> :	0.87	
<b>N<sub>cr</sub></b> : Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores:	<b>N<sub>cr</sub></b> :	173.588	t
<b>N<sub>cr,y</sub></b> : Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.	<b>N<sub>cr,y</sub></b> :	5324.812	t
<b>N<sub>cr,z</sub></b> : Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.	<b>N<sub>cr,z</sub></b> :	173.588	t
<b>N<sub>cr,T</sub></b> : Axil crítico elástico de pandeo por torsión.	<b>N<sub>cr,T</sub></b> :	805.056	t

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

**η** : 0.340 ✓

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} \leq 1$$

**η** : 0.967 ✓

Para flexión positiva: El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N2, para la combinación de acciones 0.8·G+1.5·VH2.			
<b>M<sub>Ed</sub><sup>+</sup></b> : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.	<b>M<sub>Ed</sub><sup>+</sup></b> :	42.731	t·m
Para flexión negativa: El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N2, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·VH1+0.75·N(EI).			
<b>M<sub>Ed</sub><sup>-</sup></b> : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.	<b>M<sub>Ed</sub><sup>-</sup></b> :	40.126	t·m
El momento flector resistente de cálculo <b>M<sub>c,Rd</sub></b> viene dado por:			
	<b>M<sub>c,Rd</sub></b> :	125.496	t·m
Donde:			
<b>Clase</b> : Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.	<b>Clase</b> :	1	
<b>W<sub>pl,y</sub></b> : Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.	<b>W<sub>pl,y</sub></b> :	4878.00	cm³
<b>f<sub>yd</sub></b> : Resistencia de cálculo del acero.	<b>f<sub>yd</sub></b> :	2572.69	kp/cm²
Siendo:			
<b>f<sub>y</sub></b> : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)	<b>f<sub>y</sub></b> :	2701.33	kp/cm²
<b>γ<sub>M0</sub></b> : Coeficiente parcial de seguridad del material.	<b>γ<sub>M0</sub></b> :	1.05	
<b>Resistencia a pandeo lateral</b> : (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2) El momento flector resistente de cálculo <b>M<sub>b,Rd</sub></b> viene dado por:			
	<b>M<sub>b,Rd</sub></b> :	44.204	t·m
Donde:			
<b>W<sub>pl,y</sub></b> : Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.	<b>W<sub>pl,y</sub></b> :	4878.00	cm³
<b>f<sub>yd</sub></b> : Resistencia de cálculo del acero.	<b>f<sub>yd</sub></b> :	2572.69	kp/cm²
Siendo:			



APÉNDICE E: ESTRUCTURA METÁLICA

<b>f<sub>y</sub></b> : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)	<b>f<sub>y</sub></b> :	<u>2701.33</u>	kp/cm <sup>2</sup>
<b>γ<sub>M1</sub></b> : Coeficiente parcial de seguridad del material.	<b>γ<sub>M1</sub></b> :	<u>1.05</u>	
<b>χ<sub>LT</sub></b> : Factor de reducción por pandeo lateral.	<b>χ<sub>LT</sub></b> :	<u>0.35</u>	
Siendo:	<b>φ<sub>LT</sub></b> :	<u>1.70</u>	
<b>α<sub>LT</sub></b> : Coeficiente de imperfección elástica.	<b>α<sub>LT</sub></b> :	<u>0.76</u>	
	<b>λ̄<sub>LT</sub></b> :	<u>1.26</u>	
<b>M<sub>cr</sub></b> : Momento crítico elástico de pandeo lateral. El momento crítico elástico de pandeo lateral <b>M<sub>cr</sub></b> se determina según la teoría de la elasticidad:	<b>M<sub>cr</sub></b> :	<u>82.724</u>	t·m
Siendo:	<b>M<sub>LTv</sub></b> :	<u>79.894</u>	t·m
<b>M<sub>LTw</sub></b> : Componente que representa la resistencia por torsión no uniforme de la barra.	<b>M<sub>LTw</sub></b> :	<u>21.454</u>	t·m
Siendo:	<b>W<sub>el,y</sub></b> : Módulo resistente elástico de la sección bruta, obtenido para la fibra más comprimida.	<u>4126.80</u>	cm <sup>3</sup>
	<b>I<sub>z</sub></b> : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.	<u>4036.00</u>	cm <sup>4</sup>
	<b>I<sub>t</sub></b> : Momento de inercia a torsión uniforme.	<u>504.00</u>	cm <sup>4</sup>
	<b>E</b> : Módulo de elasticidad.	<u>2140673</u>	kp/cm <sup>2</sup>
	<b>G</b> : Módulo de elasticidad transversal.	<u>825688</u>	kp/cm <sup>2</sup>
	<b>L<sub>c</sub><sup>+</sup></b> : Longitud efectiva de pandeo lateral del ala superior.	<u>14.017</u>	m
	<b>L<sub>c</sub><sup>-</sup></b> : Longitud efectiva de pandeo lateral del ala inferior.	<u>14.017</u>	m
	<b>C<sub>1</sub></b> : Factor que depende de las	<u>1.88</u>	

condiciones de apoyo y de la forma de la ley de momentos flectores sobre la barra.

**i<sub>r,z</sub>**: Radio de giro, respecto al eje de menor inercia de la sección, del soporte formado por el ala comprimida y la tercera parte de la zona comprimida del alma adyacente al ala comprimida.

<b>i<sub>r,z</sub><sup>+</sup></b> :	<u>5.07</u>	cm
<b>i<sub>r,z</sub><sup>-</sup></b> :	<u>5.07</u>	cm

**Resistencia a flexión eje Z** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

**Resistencia a corte Z** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

<b>η</b> :	<u>0.076</u>	✓
------------	--------------	---

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N2, para la combinación de acciones 0.8·G+1.5·VH2.

<b>V<sub>Ed</sub></b> : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.	<b>V<sub>Ed</sub></b> :	<u>12.135</u>	t
El esfuerzo cortante resistente de cálculo <b>V<sub>c,Rd</sub></b> viene dado por:	<b>V<sub>c,Rd</sub></b> :	<u>160.417</u>	t

Donde:	<b>A<sub>v</sub></b> : Área transversal a cortante.	<b>A<sub>v</sub></b> :	<u>108.00</u>	cm <sup>2</sup>
--------	---	------------------------	---------------	-----------------

Siendo:	<b>d</b> : Altura del alma.	<b>d</b> :	<u>540.00</u>	mm
	<b>t<sub>w</sub></b> : Espesor del alma.	<b>t<sub>w</sub></b> :	<u>20.00</u>	mm
	<b>f<sub>yd</sub></b> : Resistencia de cálculo del acero.	<b>f<sub>yd</sub></b> :	<u>2572.69</u>	kp/cm <sup>2</sup>

Siendo:	<b>f<sub>y</sub></b> : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)	<b>f<sub>y</sub></b> :	<u>2701.33</u>	kp/cm <sup>2</sup>
	<b>γ<sub>M0</sub></b> : Coeficiente parcial de seguridad del material.	<b>γ<sub>M0</sub></b> :	<u>1.05</u>	



**Abolladura por cortante del alma:** (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon$	27.00	<	65.92
--	-------	---	-------

Donde:

$\lambda_w$ : Esbeltez del alma.	$\lambda_w$ :	27.00
----------------------------------	---------------	-------

$\lambda_{m\acute{a}x}$ : Esbeltez máxima.	$\lambda_{m\acute{a}x}$ :	65.92
--	---------------------------	-------

$\varepsilon$ : Factor de reducción.	$\varepsilon$ :	0.94
--------------------------------------	-----------------	------

Siendo:

$f_{ref}$ : Límite elástico de referencia.	$f_{ref}$ :	2395.51	kp/cm <sup>2</sup>
$f_y$ : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)	$f_y$ :	2701.33	kp/cm <sup>2</sup>

**Resistencia a corte Y** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

**Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo  $V_{Ed}$  no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante  $V_{c,Rd}$ .

$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$	12.135 ≤ 80.209
----------------------------------	-----------------

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N2, para la combinación de acciones 0.8·G+1.5·VH2.

$V_{Ed}$ : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.	$V_{Ed}$ :	12.135	t
$V_{c,Rd}$ : Esfuerzo cortante resistente de cálculo.	$V_{c,Rd}$ :	160.417	t

**Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

**Resistencia a flexión y axil combinados** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$	$\eta$ :	0.341	✓
$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$	$\eta$ :	0.967	✓
$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + k_{y,LT} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$	$\eta$ :	0.967	✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N2, para la combinación de acciones 0.8·G+1.5·VH2.

Donde:

$N_{c,Ed}$ : Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.	$N_{c,Ed}$ :	0.112	t
$M_{y,Ed}, M_{z,Ed}$ : Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.	$M_{y,Ed}^+$ :	42.731	t·m
	$M_{z,Ed}^+$ :	0.000	t·m
<b>Clase</b> : Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.	<b>Clase</b> :	1	
$N_{pl,Rd}$ : Resistencia a compresión de la sección bruta.	$N_{pl,Rd}$ :	586.573	t
$M_{pl,Rd,y}, M_{pl,Rd,z}$ : Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.	$M_{pl,Rd,y}$ :	125.496	t·m
	$M_{pl,Rd,z}$ :	16.825	t·m
<b>Resistencia a pandeo</b> : (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)			
$A$ : Área de la sección bruta.	$A$ :	228.00	cm <sup>2</sup>
$W_{pl,y}, W_{pl,z}$ : Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.	$W_{pl,y}$ :	4878.00	cm <sup>3</sup>
	$W_{pl,z}$ :	654.00	cm <sup>3</sup>
$f_{yd}$ : Resistencia de cálculo del acero.	$f_{yd}$ :	2572.69	kp/cm <sup>2</sup>

Siendo:

$f_y$ : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)	$f_y$ :	2701.33	kp/cm <sup>2</sup>
$\gamma_{M1}$ : Coeficiente parcial de seguridad del material.	$\gamma_{M1}$ :	1.05	
$k_y, k_z, k_{y,LT}$ : Coeficientes de interacción.			
	$k_y$ :	1.00	





	$k_z :$	$1.00$
	$k_{y,LT} :$	$1.00$
$C_{m,y}, C_{m,z}, C_{m,LT}$ : Factores de momento flector uniforme equivalente.	$C_{m,y} :$	$1.00$
	$C_{m,z} :$	$1.00$
	$C_{m,LT} :$	$1.00$
$\chi_y, \chi_z$ : Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.	$\chi_y :$	$0.95$
	$\chi_z :$	$0.22$
$\chi_{LT}$ : Coeficiente de reducción por pandeo lateral.	$\chi_{LT} :$	$0.35$
$\bar{\lambda}_y, \bar{\lambda}_z$ : Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.	$\bar{\lambda}_y :$	$0.34$
	$\bar{\lambda}_z :$	$1.88$
$\alpha_y, \alpha_z$ : Factores dependientes de la clase de la sección.	$\alpha_y :$	$0.60$
	$\alpha_z :$	$0.60$

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo  $V_{Ed}$  es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo  $V_{c,Rd}$ .

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N2, para la combinación de acciones 0.8·G+1.5·VH2.

$$V_{Ed,z} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$

$$12.135 \leq 80.209$$

Donde:

$$V_{Ed,z} :$$

$$V_{c,Rd,z} :$$

$$12.135 \text{ t}$$

$$160.417 \text{ t}$$

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

3. Perfil HE 320 B.

Perfil: HE 320 B

Material: Acero (S275)

Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I <sub>y</sub> <sup>(1)</sup> (cm4)	I <sub>z</sub> <sup>(1)</sup> (cm4)	I <sub>t</sub> <sup>(2)</sup> (cm4)
N1	N2	2.800	161.30	30820.00	9239.00	225.10
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
	Pandeo		Pandeo lateral			
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.		
β	2.00	2.00	2.00	2.00		
L <sub>K</sub>	5.600	5.600	5.600	5.600		
C <sub>m</sub>	1.000	1.000	1.000	1.000		
Notación: β: Coeficiente de pandeo L <sub>K</sub> : Longitud de pandeo (m) C <sub>m</sub> : Coeficiente de momentos						

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado	
	$\bar{\lambda}$	N <sub>t</sub>	N <sub>c</sub>	M <sub>Y</sub>	M <sub>Z</sub>	V <sub>Z</sub>	V <sub>Y</sub>	M <sub>Y</sub> V <sub>Z</sub>	M <sub>Z</sub> V <sub>Y</sub>	NM <sub>Y</sub> M <sub>Z</sub>	NM <sub>Y</sub> M <sub>Z</sub> V <sub>Y</sub> V <sub>Z</sub>	M <sub>t</sub>	M <sub>t</sub> V <sub>Z</sub>		M <sub>t</sub> V <sub>Y</sub>
N1/N2	$\bar{\lambda} < 2.0$	x: 2.8 m η = 2.9	x: 0 m η = 4.5	x: 0 m η = 92.8	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0 m η = 5.4	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	η < 0.1	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0 m η = 96.8	η < 0.1	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	<b>CUMPLE η = 96.8</b>
<b>Notación:</b> λ: Limitación de esbeltez N <sub>t</sub> : Resistencia a tracción N <sub>c</sub> : Resistencia a compresión M <sub>Y</sub> : Resistencia a flexión eje Y M <sub>Z</sub> : Resistencia a flexión eje Z V <sub>Z</sub> : Resistencia a corte Z V <sub>Y</sub> : Resistencia a corte Y M <sub>Y</sub> V <sub>Z</sub> : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados M <sub>Z</sub> V <sub>Y</sub> : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados NM <sub>Y</sub> M <sub>Z</sub> : Resistencia a flexión y axil combinados NM <sub>Y</sub> M <sub>Z</sub> V <sub>Y</sub> V <sub>Z</sub> : Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M <sub>t</sub> : Resistencia a torsión M <sub>t</sub> V <sub>Z</sub> : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados M <sub>t</sub> V <sub>Y</sub> : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede															
<b>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</b> <sup>(1)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. <sup>(2)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. <sup>(3)</sup> No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. <sup>(4)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. <sup>(5)</sup> No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.															

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida  $\bar{\lambda}$  de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$$\bar{\lambda} :$$

$$0.84$$

Donde:





APÉNDICE E: ESTRUCTURA METÁLICA

<b>Clase:</b> Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.	<b>Clase :</b>	<u>1</u>	<b>i<sub>o</sub>:</b> Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.	<b>i<sub>o</sub> :</b>	<u>15.76</u> cm
<b>A:</b> Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.	<b>A :</b>	<u>161.30</u> cm <sup>2</sup>	Siendo:	<b>i<sub>y</sub> , i<sub>z</sub>:</b> Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.	<b>i<sub>y</sub> :</b> <u>13.82</u> cm
<b>f<sub>y</sub>:</b> Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)	<b>f<sub>y</sub> :</b>	<u>2701.33</u> kp/cm <sup>2</sup>		<b>i<sub>z</sub> :</b>	<u>7.57</u> cm
<b>N<sub>cr</sub>:</b> Axil crítico de pandeo elástico.	<b>N<sub>cr</sub> :</b>	<u>622.442</u> t		<b>y<sub>o</sub> , z<sub>o</sub>:</b> Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.	<b>y<sub>o</sub> :</b> <u>0.00</u> mm
El axil crítico de pandeo elástico <b>N<sub>cr</sub></b> es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):				<b>z<sub>o</sub> :</b>	<u>0.00</u> mm
a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.	<b>N<sub>cr,y</sub> :</b>	<u>2076.379</u> t			
b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.	<b>N<sub>cr,z</sub> :</b>	<u>622.442</u> t			
c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.	<b>N<sub>cr,T</sub> :</b>	<u>1309.652</u> t			
Donde:					
<b>I<sub>y</sub>:</b> Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.	<b>I<sub>y</sub> :</b>	<u>30820.00</u> cm <sup>4</sup>			
<b>I<sub>z</sub>:</b> Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.	<b>I<sub>z</sub> :</b>	<u>9239.00</u> cm <sup>4</sup>			
<b>I<sub>t</sub>:</b> Momento de inercia a torsión uniforme.	<b>I<sub>t</sub> :</b>	<u>225.10</u> cm <sup>4</sup>			
<b>I<sub>w</sub>:</b> Constante de alabeo de la sección.	<b>I<sub>w</sub> :</b>	<u>2069000.00</u> cm <sup>6</sup>			
<b>E:</b> Módulo de elasticidad.	<b>E :</b>	<u>2140673</u> kp/cm <sup>2</sup>			
<b>G:</b> Módulo de elasticidad transversal.	<b>G :</b>	<u>825688</u> kp/cm <sup>2</sup>			
<b>L<sub>ky</sub>:</b> Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.	<b>L<sub>ky</sub> :</b>	<u>5.600</u> m			
<b>L<sub>kz</sub>:</b> Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.	<b>L<sub>kz</sub> :</b>	<u>5.600</u> m			
<b>L<sub>kt</sub>:</b> Longitud efectiva de pandeo por torsión.	<b>L<sub>kt</sub> :</b>	<u>5.600</u> m			

**Resistencia a tracción** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$

**η :** 0.029 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N2, para la combinación de acciones 0.8·G+1.5·VH2.

<b>N<sub>t,Ed</sub>:</b> Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.	<b>N<sub>t,Ed</sub> :</b>	<u>12.114</u> t
--	---------------------------	-----------------

La resistencia de cálculo a tracción **N<sub>t,Rd</sub>** viene dada por:

<b>N<sub>t,Rd</sub> :</b>	<u>414.975</u> t
---------------------------	------------------

Donde:

<b>A:</b> Área bruta de la sección transversal de la barra.	<b>A :</b>	<u>161.30</u> cm <sup>2</sup>
<b>f<sub>yd</sub>:</b> Resistencia de cálculo del acero.	<b>f<sub>yd</sub> :</b>	<u>2572.69</u> kp/cm <sup>2</sup>

Siendo:

<b>f<sub>y</sub>:</b> Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)	<b>f<sub>y</sub> :</b>	<u>2701.33</u> kp/cm <sup>2</sup>
---	------------------------	-----------------------------------



APÉNDICE E: ESTRUCTURA METÁLICA

$\gamma_{M0}$ : Coeficiente parcial de seguridad del material.  $\gamma_{M0}$  : 1.05

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$	$\eta$ :	0.029	✓
$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1$	$\eta$ :	0.045	✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N1, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·VH1+0.75·N(EI).

$N_{c,Ed}$ : Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.	$N_{c,Ed}$ :	12.026	t
La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:	$N_{c,Rd}$ :	414.975	t
Donde:			
<b>Clase:</b> Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.	<b>Clase</b> :	1	
<b>A:</b> Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.	<b>A</b> :	161.30	cm²
<b>f<sub>yd</sub></b> : Resistencia de cálculo del acero.	<b>f<sub>yd</sub></b> :	2572.69	kp/cm²
Siendo:			
<b>f<sub>y</sub></b> : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)	<b>f<sub>y</sub></b> :	2701.33	kp/cm²
$\gamma_{M0}$ : Coeficiente parcial de seguridad del material.	$\gamma_{M0}$ :	1.05	
<b>Resistencia a pandeo:</b> (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)			
La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:	$N_{b,Rd}$ :	265.232	t
Donde:			

**A:** Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : 161.30 cm²  
**f<sub>yd</sub>**: Resistencia de cálculo del acero. **f<sub>yd</sub>** : 2572.69 kp/cm²

Siendo:			
<b>f<sub>y</sub></b> : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)	<b>f<sub>y</sub></b> :	2701.33	kp/cm²
$\gamma_{M1}$ : Coeficiente parcial de seguridad del material.	$\gamma_{M1}$ :	1.05	
$\chi$ : Coeficiente de reducción por pandeo.			
	$\chi_y$ :	0.90	
	$\chi_z$ :	0.64	
	$\chi_T$ :	0.80	
Siendo:			
	$\phi_y$ :	0.65	
	$\phi_z$ :	1.01	
	$\phi_T$ :	0.76	
$\alpha$ : Coeficiente de imperfección elástica.	$\alpha_y$ :	0.34	
	$\alpha_z$ :	0.49	
	$\alpha_T$ :	0.49	
$\bar{\lambda}$ : Esbeltez reducida.			
	$\bar{\lambda}_y$ :	0.46	
	$\bar{\lambda}_z$ :	0.84	
	$\bar{\lambda}_T$ :	0.58	

<b>N<sub>cr</sub></b> : Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores:	<b>N<sub>cr</sub></b> :	622.442	t
<b>N<sub>cr,y</sub></b> : Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.	<b>N<sub>cr,y</sub></b> :	2076.379	t
<b>N<sub>cr,z</sub></b> : Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.	<b>N<sub>cr,z</sub></b> :	622.442	t
<b>N<sub>cr,T</sub></b> : Axil crítico elástico de pandeo por torsión.	<b>N<sub>cr,T</sub></b> :	1309.652	t

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$	$\eta$ :	0.809	✓
---	----------	-------	---



APÉNDICE E: ESTRUCTURA METÁLICA

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} \leq 1$$

$\eta :$

0.928

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N1, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·VH1+0.75·N(EI).

$M_{Ed}^+ :$

Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

44.742

t·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N1, para la combinación de acciones 0.8·G+1.5·VH2.

$M_{Ed}^- :$

Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

44.742

t·m

El momento flector resistente de cálculo  $M_{c,Rd}$  viene dado por:

$M_{c,Rd} :$

55.287

t·m

Donde:

$Clase :$

Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

1

$W_{pl,y} :$

Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

2149.00

cm<sup>3</sup>

$f_{yd} :$

Resistencia de cálculo del acero.

2572.69

kp/cm<sup>2</sup>

Siendo:

$f_y :$

Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

2701.33

kp/cm<sup>2</sup>

$\gamma_{M0} :$

Coeficiente parcial de seguridad del material.

1.05

**Resistencia a pandeo lateral:** (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

El momento flector resistente de cálculo  $M_{b,Rd}$  viene dado por:

$M_{b,Rd} :$

48.238

t·m

Donde:

$W_{pl,y} :$

Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

2149.00

cm<sup>3</sup>

$f_{yd} :$

Resistencia de cálculo del acero.

2572.69

kp/cm<sup>2</sup>

Siendo:

$f_y :$

Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

2701.33

kp/cm<sup>2</sup>

$\gamma_{M1} :$

Coeficiente parcial de seguridad del material.

1.05

$\chi_{LT}$ : Factor de reducción por pandeo lateral.

$\chi_{LT} :$

0.87

Siendo:

$\phi_{LT} :$

0.75

$\alpha_{LT} :$

Coeficiente de imperfección elástica.

0.21

$\bar{\lambda}_{LT} :$

0.64

$M_{cr} :$

Momento crítico elástico de pandeo lateral.

139.961

t·m

El momento crítico elástico de pandeo lateral  $M_{cr}$  se determina según la teoría de la elasticidad:

Siendo:

$M_{LTv} :$

Componente que representa la resistencia por torsión uniforme de la barra.

107.559

t·m

$M_{LTw} :$

Componente que representa la resistencia por torsión no uniforme de la barra.

89.556

t·m

Siendo:

$W_{el,y} :$

Módulo resistente elástico de la sección bruta, obtenido para la fibra más comprimida.

1926.25

cm<sup>3</sup>

$I_z :$

Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.

9239.00

cm<sup>4</sup>

$I_t :$

Momento de inercia a torsión uniforme.

225.10

cm<sup>4</sup>

$E :$

Módulo de elasticidad.

2140673

kp/cm<sup>2</sup>

$G :$

Módulo de elasticidad transversal.

825688

kp/cm<sup>2</sup>

$L_c^+ :$

Longitud efectiva de pandeo lateral del ala superior.

5.600

m

$L_c^- :$

Longitud efectiva de pandeo lateral del ala inferior.

5.600

m



APÉNDICE E: ESTRUCTURA METÁLICA

<b>C<sub>1</sub></b> : Factor que depende de las condiciones de apoyo y de la forma de la ley de momentos flectores sobre la barra.	<b>C<sub>1</sub></b> :	<u>1.00</u>
<b>i<sub>f,z</sub></b> : Radio de giro, respecto al eje de menor inercia de la sección, del soporte formado por el ala comprimida y la tercera parte de la zona comprimida del alma adyacente al ala comprimida.	<b>i<sub>f,z</sub><sup>+</sup></b> :	<u>8.31</u> cm
	<b>i<sub>f,z</sub><sup>-</sup></b> :	<u>8.31</u> cm

**Resistencia a flexión eje Z** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

**Resistencia a corte Z** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

**η** : 0.054 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N1, para la combinación de acciones 0.8·G+1.5·VH1.

<b>V<sub>Ed</sub></b> : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.	<b>V<sub>Ed</sub></b> :	<u>2.972</u> t
El esfuerzo cortante resistente de cálculo <b>V<sub>c,Rd</sub></b> viene dado por:	<b>V<sub>c,Rd</sub></b> :	<u>54.661</u> t
Donde: <b>A<sub>v</sub></b> : Área transversal a cortante.	<b>A<sub>v</sub></b> :	<u>36.80</u> cm <sup>2</sup>
Siendo: <b>h</b> : Canto de la sección. <b>t<sub>w</sub></b> : Espesor del alma.	<b>h</b> : <b>t<sub>w</sub></b> :	<u>320.00</u> mm <u>11.50</u> mm
<b>f<sub>yd</sub></b> : Resistencia de cálculo del acero.	<b>f<sub>yd</sub></b> :	<u>2572.69</u> kp/cm <sup>2</sup>
Siendo: <b>f<sub>y</sub></b> : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) <b>γ<sub>MO</sub></b> : Coeficiente parcial de seguridad del material.	<b>f<sub>y</sub></b> : <b>γ<sub>MO</sub></b> :	<u>2701.33</u> kp/cm <sup>2</sup> <u>1.05</u>

**Abolladura por cortante del alma:** (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon$$

**24.26** < **65.92**

Donde:

<b>λ<sub>w</sub></b> : Esbeltez del alma.	<b>λ<sub>w</sub></b> :	<u>24.26</u>
<b>λ<sub>máx</sub></b> : Esbeltez máxima.	<b>λ<sub>máx</sub></b> :	<u>65.92</u>
<b>ε</b> : Factor de reducción.	<b>ε</b> :	<u>0.94</u>

Siendo:

<b>f<sub>ref</sub></b> : Límite elástico de referencia.	<b>f<sub>ref</sub></b> :	<u>2395.51</u> kp/cm <sup>2</sup>
<b>f<sub>y</sub></b> : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)	<b>f<sub>y</sub></b> :	<u>2701.33</u> kp/cm <sup>2</sup>

**Resistencia a corte Y** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

**Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo **V<sub>Ed</sub>** no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante **V<sub>c,Rd</sub>**.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

**2.972 ≤ 27.330**

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 0.8·G+1.5·VH1.

<b>V<sub>Ed</sub></b> : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.	<b>V<sub>Ed</sub></b> :	<u>2.972</u> t
<b>V<sub>c,Rd</sub></b> : Esfuerzo cortante resistente de cálculo.	<b>V<sub>c,Rd</sub></b> :	<u>54.661</u> t



**Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

**Resistencia a flexión y axil combinados** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$	$\eta :$	<b>0.838</b> ✓
$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$	$\eta :$	<b>0.967</b> ✓
$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + k_{y,LT} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$	$\eta :$	<b>0.968</b> ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo p<sup>és</sup>imos se producen en el nudo N1, para la combinaci3n de acciones 1.35·G+1.5·VH1+0.75·N(EI).

Donde:

<b>N<sub>c,Ed</sub></b> : Axil de compresi3n solicitante de c3lculo p <sup>és</sup> imo.	<b>N<sub>c,Ed</sub> :</b>	<u>12.026</u> t
<b>M<sub>y,Ed</sub>, M<sub>z,Ed</sub></b> : Momentos flectores solicitantes de c3lculo p <sup>és</sup> imos, seg <sup>u</sup> n los ejes Y y Z, respectivamente.	<b>M<sub>y,Ed</sub><sup>+</sup> :</b>	<u>44.742</u> t·m
	<b>M<sub>z,Ed</sub><sup>+</sup> :</b>	<u>0.000</u> t·m
<b>Clase</b> : Clase de la secci3n, seg <sup>u</sup> n la capacidad de deformaci3n y de desarrollo de la resistencia pl3stica de sus elementos planos, para axil y flexi3n simple.	<b>Clase :</b>	<u>1</u>
<b>N<sub>pl,Rd</sub></b> : Resistencia a compresi3n de la secci3n bruta.	<b>N<sub>pl,Rd</sub> :</b>	<u>414.975</u> t
<b>M<sub>pl,Rd,y</sub>, M<sub>pl,Rd,z</sub></b> : Resistencia a flexi3n de la secci3n bruta en condiciones pl3sticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.	<b>M<sub>pl,Rd,y</sub> :</b>	<u>55.287</u> t·m
	<b>M<sub>pl,Rd,z</sub> :</b>	<u>24.160</u> t·m
<b>Resistencia a pandeo</b> : (CTE DB SE-A, Art3culo 6.3.4.2)		
<b>A</b> : 3rea de la secci3n bruta.	<b>A :</b>	<u>161.30</u> cm <sup>2</sup>
<b>W<sub>pl,y</sub>, W<sub>pl,z</sub></b> : M3dulos resistentes pl3sticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.	<b>W<sub>pl,y</sub> :</b>	<u>2149.00</u> cm <sup>3</sup>
	<b>W<sub>pl,z</sub> :</b>	<u>939.10</u> cm <sup>3</sup>
<b>f<sub>yd</sub></b> : Resistencia de c3lculo del acero.	<b>f<sub>yd</sub> :</b>	<u>2572.69</u> kp/cm <sup>2</sup>

Siendo:

<b>f<sub>y</sub></b> : L3mite el3stico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)	<b>f<sub>y</sub> :</b>	<u>2701.33</u> kp/cm <sup>2</sup>
<b>γ<sub>M1</sub></b> : Coeficiente parcial de seguridad del material.	<b>γ<sub>M1</sub> :</b>	<u>1.05</u>
<b>k<sub>y</sub>, k<sub>z</sub>, k<sub>y,LT</sub></b> : Coeficientes de interacci3n.	<b>k<sub>y</sub> :</b>	<u>1.01</u>

**k<sub>z</sub> :** 1.05

**k<sub>y,LT</sub> :** 0.99

**C<sub>m,y</sub>, C<sub>m,z</sub>, C<sub>m,LT</sub>**: Factores de momento flector uniforme equivalente.

**C<sub>m,y</sub> :** 1.00  
**C<sub>m,z</sub> :** 1.00  
**C<sub>m,LT</sub> :** 1.00

**χ<sub>y</sub>, χ<sub>z</sub>**: Coeficientes de reducci3n por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

**χ<sub>y</sub> :** 0.90  
**χ<sub>z</sub> :** 0.64

**χ<sub>LT</sub>**: Coeficiente de reducci3n por pandeo lateral.

**χ<sub>LT</sub> :** 0.87

**λ<sub>y</sub>, λ<sub>z</sub>**: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relaci3n a los ejes Y y Z, respectivamente.

**λ<sub>y</sub> :** 0.46  
**λ<sub>z</sub> :** 0.84

**α<sub>y</sub>, α<sub>z</sub>**: Factores dependientes de la clase de la secci3n.

**α<sub>y</sub> :** 0.60  
**α<sub>z</sub> :** 0.60

**Resistencia a flexi3n, axil y cortante combinados** (CTE DB SE-A, Art3culo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de c3lculo a flexi3n y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, adem3s, el esfuerzo cortante solicitante de c3lculo p<sup>és</sup>imo **V<sub>Ed</sub>** es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de c3lculo **V<sub>c,Rd</sub>**.

Los esfuerzos solicitantes de c3lculo p<sup>és</sup>imos se producen para la combinaci3n de acciones 0.8·G+1.5·VH1.

**V<sub>Ed,z</sub> ≤  $\frac{V_{c,Rd,z}}{2}$**  **2.972 ≤ 27.330**

Donde:

<b>V<sub>Ed,z</sub></b> : Esfuerzo cortante solicitante de c3lculo p <sup>és</sup> imo.	<b>V<sub>Ed,z</sub> :</b>	<u>2.972</u> t
<b>V<sub>c,Rd,z</sub></b> : Esfuerzo cortante resistente de c3lculo.	<b>V<sub>c,Rd,z</sub> :</b>	<u>54.661</u> t

**Resistencia a torsi3n** (CTE DB SE-A, Art3culo 6.2.7)

La comprobaci3n no procede, ya que no hay momento torsor.

**Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados** (CTE DB SE-A, Art3culo 6.2.8)

No hay interacci3n entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinaci3n. Por lo tanto, la comprobaci3n no procede.





**Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

**4. UNIONES.**

**4.1.- ESPECIFICACIONES PARA UNIONES SOLDADAS.**

Norma:

CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.6. Resistencia de los medios de unión. Uniones soldadas.

Materiales:

- Perfiles (Material base): S275.

- Material de aportación (soldaduras): Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base. (4.4.1 CTE DB SE-A)

Disposiciones constructivas:

1) Las siguientes prescripciones se aplican a uniones soldadas donde los espesores de las piezas a unir sean al menos de 4 mm.

2) Los cordones de las soldaduras en ángulo no podrán tener un espesor de garganta inferior a 3 mm ni superior al menor espesor de las piezas a unir.

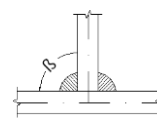
3) Los cordones de las soldaduras en ángulo cuyas longitudes sean menores de 40 mm o 6 veces el espesor de garganta, no se tendrán en cuenta para calcular la resistencia de la unión.

4) En el detalle de las soldaduras en ángulo se indica la longitud efectiva del cordón (longitud sobre la cual el cordón tiene su espesor de garganta completo). Para cumplirla, puede ser necesario prolongar el cordón rodeando las esquinas, con el mismo espesor de garganta y una longitud de 2 veces dicho espesor. La longitud efectiva de un cordón de soldadura deberá ser mayor o igual que 4 veces el espesor de garganta.

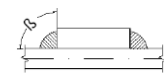
5) Las soldaduras en ángulo entre dos piezas que forman un ángulo  $\beta$  deberán cumplir con la condición de que dicho ángulo esté comprendido entre 60 y 120 grados. En caso contrario:

- Si se cumple que  $\beta > 120$  (grados): se considerará que no transmiten esfuerzos.

- Si se cumple que  $\beta < 60$  (grados): se considerarán como soldaduras a tope con penetración parcial.



Unión en 'T'



Unión en solape

Comprobaciones:

a) Cordones de soldadura a tope con penetración total:

En este caso, no es necesaria ninguna comprobación. La resistencia de la unión será igual a la de la más débil de las piezas unidas.

b) Cordones de soldadura a tope con penetración parcial y con preparación de bordes:

Se comprueban como soldaduras en ángulo considerando un espesor de garganta igual al canto nominal de la preparación menos 2 mm (artículo 8.6.3.3b del CTE DB SE-A).

c) Cordones de soldadura en ángulo:

Se realiza la comprobación de tensiones en cada cordón de soldadura según el artículo 8.6.2.3 CTE DB SE-A.

Se comprueban los siguientes tipos de tensión:

Tensión de Von Mises  $\sigma_{VM} = \sqrt{\sigma^2 + 3\tau^2} \leq \frac{f_u}{\gamma_{M2}}$

Tensión normal  $\sigma_{\perp} \leq K \frac{f_u}{\gamma_{M2}}$

Donde  $K = 1$ .

Los valores que se muestran en las tablas de comprobación resultan de las combinaciones de esfuerzos que hacen máximo el aprovechamiento tensional para ambas comprobaciones, por lo que es posible que aparezcan dos valores distintos de la tensión normal si cada aprovechamiento máximo resulta en combinaciones distintas.

**4.2.- ESPECIFICACIONES PARA UNIONES ATORNILLADAS.**

Norma:

CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.5. Resistencia de los medios de unión. Uniones atornilladas.

Materiales:

- Perfiles (Material base): S275.

- Clase de acero de los tornillos empleados: 8.8 (4.3.1 CTE DB SE-A).

Disposiciones constructivas:

1) Se han considerado las siguientes distancias mínimas y máximas entre ejes de agujeros y entre éstos y los bordes de las piezas:

Disposiciones constructivas para tornillos, según artículo 8.5.1 CTE DB SE-A							
Distancias	Al borde de la pieza		Entre agujeros		Entre tornillos		
	e1 <sup>(1)</sup>	e2 <sup>(2)</sup>	p1 <sup>(1)</sup>	p2 <sup>(2)</sup>	Compresión	Tracción	
						Filas exteriores	Filas interiores
Mínimas	1.2 do	1.5 do	2.2 do	3 do	p1 y p2	p1, e	p1, i





APÉNDICE E: ESTRUCTURA METÁLICA

Máximas <sup>(3)</sup>	40 mm + 4t 150 mm 12t	14t 200 mm	14t 200 mm	14t 200 mm	28t 400 mm
<p>Notas:</p> <p><sup>(1)</sup> Paralela a la dirección de la fuerza</p> <p><sup>(2)</sup> Perpendicular a la dirección de la fuerza</p> <p><sup>(3)</sup> Se considera el menor de los valores do: Diámetro del agujero.</p> <p>t: Menor espesor de las piezas que se unen.</p> <p>En el caso de esfuerzos oblicuos, se interpolan los valores de manera que el resultado quede del lado de la seguridad.</p>					

- 2) No deben soldarse ni los tornillos ni las tuercas.
- 3) Cuando los tornillos se dispongan en posición vertical, la tuerca se situará por debajo de la cabeza del tornillo.
- 4) Debe comprobarse antes de la colocación que las tuercas pueden desplazarse libremente sobre el tornillo correspondiente.
- 5) En cada tornillo se colocará una arandela en el lado de la cabeza y otra en el lado de la tuerca.
- 6) Los agujeros deben realizarse por taladrado u otro proceso que proporcione un acabado equivalente.
- 7) El punzonado se admite para piezas de hasta 15 mm de espesor, siempre que el espesor nominal de la pieza no sea mayor que el diámetro nominal del agujero (o dimensión mínima si el agujero no es circular). De realizar el punzonado, se recomienda realizarlo con un diámetro 3 mm menor que el diámetro definitivo y luego taladrar hasta el diámetro nominal.
- 8) Condiciones para el apriete de los tornillos ordinarios:
- Cada conjunto de tornillo, tuerca y arandelas debe alcanzar la condición de "apretado a tope" sin sobrepretensar los tornillos. Esta condición es la que conseguiría un operario con la llave normal, sin brazo de prolongación.
  - Para los grandes grupos de tornillos, el apriete debe realizarse desde los tornillos centrales hacia el exterior e incluso realizar algún ciclo de apriete adicional.

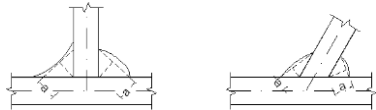
Comprobaciones:

Se realizan las comprobaciones indicadas en los artículos 8.5.2, 8.8.3 y 8.8.6 de CTE DB SE-A.

4.3.- REFERENCIAS Y SIMBOLOGÍA.

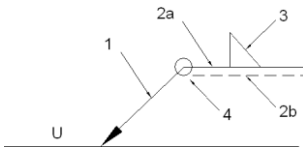
a[mm]: Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras.

8.6.2.a CTE DB SE-A



L[mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura

Método de representación de soldaduras



Referencias 1, 2a y 2b

Referencias:

1: línea de la flecha

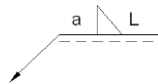
2a: línea de referencia (línea continua)

2b: línea de identificación (línea a trazos)

3: símbolo de soldadura

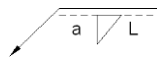
4: indicaciones complementarias

U: Unión



El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la flecha.

Referencia 3



El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto al de la flecha.

Designación	Ilustración	Símbolo
Soldadura en ángulo		
Soldadura a tope en 'V' simple (con chaflán)		
Soldadura a tope en bisel simple		
Soldadura a tope en bisel doble		
Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio		
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo		
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo		



Referencia 4

Representación	Descripción
	Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza
	Soldadura realizada en taller
	Soldadura realizada en el lugar de montaje

Método de representación de los tornillos de una unión

	S1-MØxL-A1	Referencias: n: Cantidad de tornillos S1: Norma de especificación del tornillo Ø[mm]: Diámetro nominal L[mm]: Longitud nominal del tornillo A1: Clase de calidad del acero del tornillo
	S2-MØ-A2	S2: Norma de especificación de la tuerca A2: Clase de calidad del acero de la tuerca
	m S3-Ø-H	m: Cantidad de arandelas S3: Norma de especificación de la arandela H: Dureza de la arandela

4. 4.- COMPROBACIONES EN PLACAS DE ANCLAJE.

En cada placa de anclaje se realizan las siguientes comprobaciones (asumiendo la hipótesis de placa rígida):

1. Hormigón sobre el que apoya la placa

Se comprueba que la tensión de compresión en la interfaz placa de anclaje-hormigón es menor a la tensión admisible del hormigón según la naturaleza de cada combinación.

2. Pernos de anclaje

- a) *Resistencia del material de los pernos:* Se descomponen los esfuerzos actuantes sobre la placa en axiles y cortantes en los pernos y se comprueba que ambos esfuerzos, por separado y con interacción entre ellos (tensión de Von Mises), producen tensiones menores a la tensión límite del material de los pernos.
- b) *Anclaje de los pernos:* Se comprueba el anclaje de los pernos en el hormigón de tal manera que no se produzca el fallo de deslizamiento por adherencia, arrancamiento del cono de rotura o fractura por esfuerzo cortante (aplastamiento).
- c) *Aplastamiento:* Se comprueba que en cada perno no se supera el cortante que produciría el aplastamiento de la placa contra el perno.

3. Placa de anclaje

- a) *Tensiones globales:* En placas con vuelo, se analizan cuatro secciones en el perímetro del perfil, y se comprueba en todas ellas que las tensiones de Von Mises sean menores que la tensión límite según la norma.
- b) *Flechas globales relativas:* Se comprueba que en los vuelos de las placas no aparezcan flechas mayores que 1/250 del vuelo.
- c) *Tensiones locales:* Se comprueban las tensiones de Von Mises en todas las placas locales en las que tanto el perfil como los rigidizadores dividen a la placa de anclaje propiamente dicha. Los esfuerzos en cada unas de las subplacas se obtienen a partir de las tensiones de contacto con el hormigón y los axiles de los pernos. El modelo generado se resuelve por diferencias finitas.

4.5.- RELACIÓN.

Tipo	Cantidad	Nudos
1	1	N1
2	1	N2

4.6.- MEMORIA DE CÁLCULO.

4.6.1.- TIPO 1.

Nudo: N1.

a) Detalle

Referencia: N1 -Placa base: Ancho X: 500 mm Ancho Y: 700 mm Espesor: 35 mm -Pernos: 8Ø32 mm L=75 cm Gancho a 180 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(200x0x14.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 96 mm Calculado: 200 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 48 mm Calculado: 50 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 34.1	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 32 cm Calculado: 75 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		



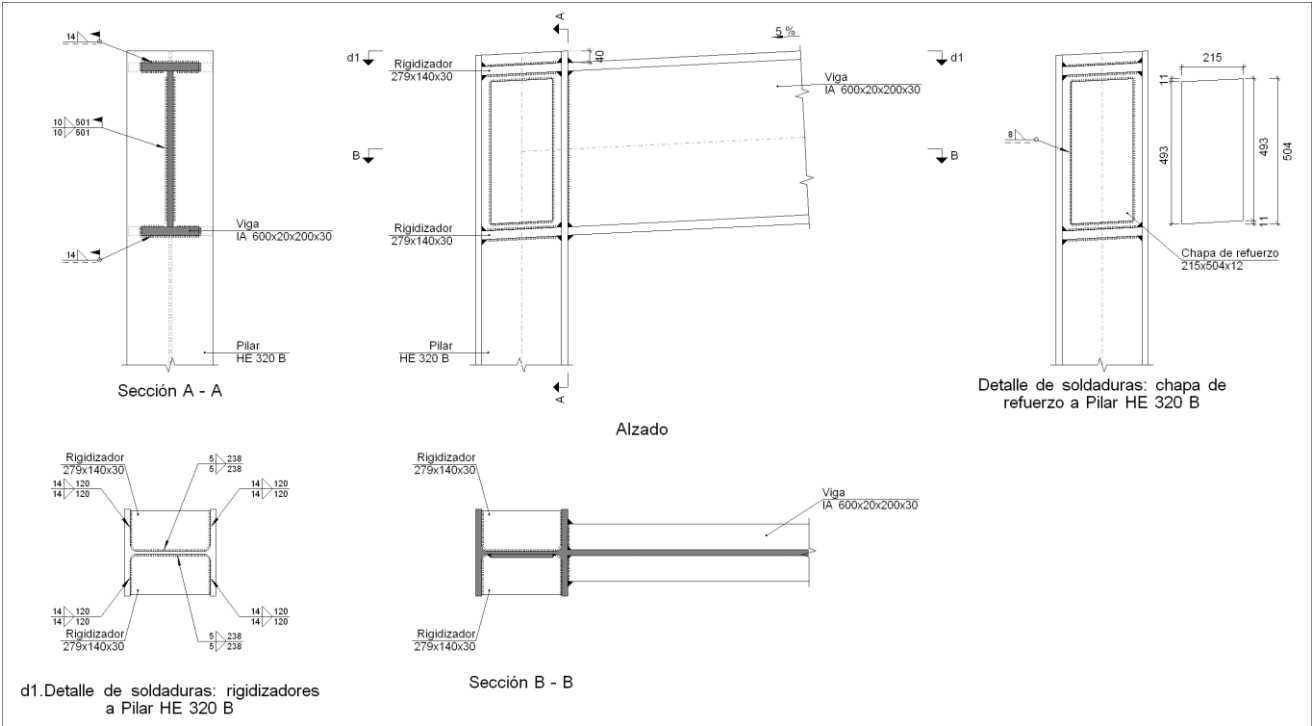
APÉNDICE E: ESTRUCTURA METÁLICA

Referencia: N1 -Placa base: Ancho X: 500 mm Ancho Y: 700 mm Espesor: 35 mm -Pernos: 8Ø32 mm L=75 cm Gancho a 180 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(200x0x14.0)		
Comprobación	Valores	Estado
- Tracción:	Máximo: 34.021 t Calculado: 26.017 t	Cumple
- Cortante:	Máximo: 23.815 t Calculado: 0.395 t	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 34.021 t Calculado: 26.582 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 32.783 t Calculado: 25.128 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 5096.84 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 3125.47 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 62.793 t Calculado: 0.371 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup>	
- Derecha:	Calculado: 896.705 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 896.705 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Arriba:	Calculado: 2596.7 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Abajo:	Calculado: 2310.06 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 12952.3	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 12952.3	Cumple
- Arriba:	Calculado: 3039.01	Cumple
- Abajo:	Calculado: 3428.23	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2240.7 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.238		
- Punto de tensión local máxima: (0.15, 0.445)		

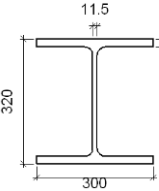
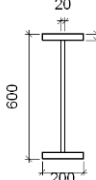
4.6.2.- TIPO 2.

Nudo: N2.

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f <sub>y</sub> (kp/cm <sup>2</sup> )	f <sub>u</sub> (kp/cm <sup>2</sup> )
Pilar	HE 320 B		320	300	20.5	11.5	S275	2803.3	4383.3
Viga	IA 600x20x200x30		600	200	30	20	S275	2803.3	4383.3

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f <sub>y</sub> (kp/cm <sup>2</sup> )	f <sub>u</sub> (kp/cm <sup>2</sup> )



APÉNDICE E: ESTRUCTURA METÁLICA

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría			Acero			
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f <sub>y</sub> (kp/cm²)	f <sub>u</sub> (kp/cm²)
Rigidizador		279.3	140	30	S275	2803.3	4383.3
Chapa de refuerzo		215	504	12	S275	2803.3	4383.3

c) Comprobación

1) Pilar HE 320 B

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	-	24.26	64.71	37.49
	Cortante	t	143.154	191.668	74.69

Soldaduras en ángulo										
Descripción	a (mm)	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f <sub>u</sub> (kp/cm²)	β <sub>w</sub>
		σ <sub>⊥</sub> (kp/cm²)	τ <sub>⊥</sub> (kp/cm²)	τ <sub>//</sub> (kp/cm²)	Valor (kp/cm²)	Aprov. (%)	σ <sub>⊥</sub> (kp/cm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas del pilar	14	783.8	824.0	0.0	1628.3	39.47	783.8	22.35	4383.3	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma del pilar	5	0.0	0.0	1260.8	2183.7	52.93	0.0	0.00	4383.3	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas del pilar	14	776.5	816.3	0.0	1613.0	39.10	776.5	22.14	4383.3	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma del pilar	5	0.0	0.0	1248.9	2163.2	52.44	0.0	0.00	4383.3	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas del pilar	14	783.8	824.0	0.0	1628.3	39.47	783.8	22.35	4383.3	0.85

Soldaduras en ángulo										
Descripción	a (mm)	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f <sub>u</sub> (kp/cm²)	β <sub>w</sub>
		σ <sub>⊥</sub> (kp/cm²)	τ <sub>⊥</sub> (kp/cm²)	τ <sub>//</sub> (kp/cm²)	Valor (kp/cm²)	Aprov. (%)	σ <sub>⊥</sub> (kp/cm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior al alma del pilar	5	0.0	0.0	1260.8	2183.7	52.93	0.0	0.00	4383.3	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas del pilar	14	776.5	816.3	0.0	1613.0	39.10	776.5	22.14	4383.3	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma del pilar	5	0.0	0.0	1248.9	2163.2	52.44	0.0	0.00	4383.3	0.85
Soldadura de chapa de refuerzo al alma del pilar	8	Según el artículo 8.8.6 del CTE-SE-A, el espesor de garganta de esta soldadura debe ser 0.7 veces el espesor de la chapa de refuerzo.								

2) Viga IA 600x20x200x30

Soldaduras en ángulo										
Descripción	a (mm)	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f <sub>u</sub> (kp/cm²)	β <sub>w</sub>
		σ <sub>⊥</sub> (kp/cm²)	τ <sub>⊥</sub> (kp/cm²)	τ <sub>//</sub> (kp/cm²)	Valor (kp/cm²)	Aprov. (%)	σ <sub>⊥</sub> (kp/cm²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	14	1291.7	1228.7	0.3	2489.6	60.35	1291.7	36.84	4383.3	0.85
Soldadura del alma	10	1027.2	1027.2	118.4	2064.6	50.05	1027.2	29.29	4383.3	0.85
Soldadura del ala inferior	14	1222.5	1285.2	0.3	2539.6	61.56	1222.5	34.86	4383.3	0.85

d) Medición

Soldaduras				
f <sub>u</sub> (kp/cm²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4383.3	En taller	En ángulo	5	1907
			8	1417
			14	1912
	En el lugar de montaje	En ángulo	10	1001
			14	800



Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	4	279x140x30	36.84
	Chapas	1	215x504x12	10.21
	Total			47.05

2.1.5.- Medición

Soldaduras				
f <sub>u</sub> (kp/cm²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4383.3	En taller	En ángulo	5	1907
			8	1417
			14	1912
	En el lugar de montaje	En ángulo	10	1001
			14	800

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	4	279x140x30	36.84
	Chapas	1	215x504x12	10.21
	Total			47.05



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE  
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

REMDELACIÓN CAMPO DE FÚTBOL DE VERDUCIDO (POTEVEDRA)

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA. ANEJO Nº VIII: TERRENO DE JUEGO

---

# ANEJO VIII: TERRENO DE JUEGO





ÍNDICE

ÍNDICE ..... 2

1. INTRODUCCIÓN..... 3

2.1. TRAZADO EN PLANTA .....**ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**

3.2.1. TRÁFICO PESADO.....*Error! Bookmark not defined.*



### 1. INTRODUCCIÓN.

El objeto del presente Anejo es la descripción del terreno de juego, detallando tanto las características técnicas del césped a emplear en la remodelación del Campo de fútbol de Verducido, como también las del relleno de éste. Asimismo, se explica el procedimiento a seguir para la preparación de la base, movimientos de tierra, riego, drenaje y sistemas de iluminación artificial.

### 2. SITUACIÓN ACTUAL.

El terreno de juego actual es de tipo tierra y debido a las dificultades que supone la práctica de este deporte se construirá un terreno de hierba artificial.

Se retirará todo el material de tierra-arena que forma el terreno de juego actual hasta la cota del terreno natural sobre el que se construirá el nuevo terreno de juego.

### 3. DIMENSIONES TERRENO DE JUEGO.

#### Dimensiones de espacios útiles al deporte

#### Combinaciones de campos grandes

Tipo	Dimensiones		Superficie (m2)	Campo	
	Ancho (m)	Largo (m)		longitudinales	transversal
1	53	95	5035	FUT (90x50)	2FUT7 (50x30)
2	63	105	6615	FUT (100x60)	2FUT7 (60x36)
3	68	105	7140	FUT (100x63)	2FUT7 (63x40)
4	73	122	8906	RUG (115x66)	2FUT7 (65x45)
				FUT (105x68)	
5	77	127	9779	RUG (120x70)	2FUT7 (65x54)
				FUT (105x68)	

Nuestro tipo de campo es el tipo 1 debido a que está pensado para albergar partidos de tercera división. Las dimensiones del campo serán de 53 metros de ancho y 95 metros de largo contando las bandas.

### 4. TIPO DE TERRENO DE JUEGO.

El terreno de juego será en su totalidad de césped artificial. La elección del césped artificial como superficie de juego tiene como objeto permitir un mayor aprovechamiento de las instalaciones pues no precisa, como en el caso del césped natural, de tiempo de recuperación tras su uso. Asimismo, el mantenimiento del césped artificial es mucho menor, requiriendo tan solo un rastrillado y un cepillado periódico para mantener la fibra levantada y limpiar el terreno de juego. Las superficies de hierba artificial son por tanto idóneas para campos de entrenamiento y con un grado intenso de utilización.

De acuerdo con la norma NIDE, las superficies de juego de hierba artificial pueden ser de alguno de los dos tipos que se indican en la tabla siguiente:

HIERBA ARTIFICIAL FUTBOL	Relleno	Altura de pelo (mm)	Tipo de fibra	Altura de relleno (%)
	Arena	25 - 35	Fibrilada / Monofilamento	70 - 90
	Arena + caucho	50 - 60		60 - 80

Las superficies de hierba artificial con relleno de arena deben colocarse sobre una base elástica para una buena absorción de impactos. Sin embargo, las superficies de hierba artificial con relleno de arena y gránulos de caucho pueden no incluir la capa elástica siempre que el relleno de gránulos de caucho le proporcione los niveles de absorción de impactos que se indican en la tabla de requisitos.

Las superficies de hierba artificial con relleno de arena y gránulos de caucho están obteniendo una gran difusión debido a sus buenas características deportivas. Será ésta la solución finalmente escogida.

La construcción de la superficie de hierba artificial requiere previamente la compactación del terreno de base, la aportación de capa de zahorras compactadas, capa de aglomerado asfáltico con una correcta planimetría y con pendientes hacia las canaletas perimetrales de recogida de agua, la base elástica y por último la superficie de hierba artificial con el relleno.

Las superficies de juego de hierba artificial cumplirán los siguientes requisitos de acuerdo con UNE 41958 IN "Pavimentos deportivos":



REQUISITOS SUPERFICIES HIERBA ARTIFICIAL (UNE 41958 IN)		
Absorción impactos (Reducción de fuerza)	RF≥20%	Ámbito local, recreativo, escolar
	RF≥35%	Ámbito regional
	RF≥50%	Competiciones ámbito internacional y nacional
Planeidad	Diferencias de nivel inferiores a 3 mm medidos con regla de 3 m (1/1000)	
Bote del balón (%)	80% ≥ B ≥ 35%	
Drenaje (mm/h)	Coeficiente de infiltración > 50	
Pendientes transversales máximas (%)	≤ 1	

La apertura de zanjas para alojar canalizaciones de drenaje, se realizará con medios mecánicos, con acumulación de tierras en los bordes, perfilado y compactado de los fondos.

6. BASE SOPORTE.

Previo a la ejecución de la base granular, se tratará el terreno con herbicida para eliminación de céspedes y plantas (no se considera esta acción de carácter obligatorio ya que superiormente se situará una capa de aglomerado). Una vez cerradas y compactadas todas las zanjas, se colocará la base soporte.

La sección tipo siguiendo la normativa NIDE corresponderá con:

- La base soporte consistirá en una capa de aproximadamente de 15 cm de zahorra artificial de machaqueo con granulometría ligada con un mínimo 10mm y máxima de 50mm. Sobre ella se extenderá la capa bituminosa que estará formada por un espesor de unos 8cm de mezcla bituminosa D-20.
- Base elástica geodrenante compuesta de geomembrana para drenaje, de 7 mm de espesor, formada por dos láminas geotextiles de filtración y alma drenante de monofilamentos de polipropileno extruido de alta resistencia, colocada sobre lámina impermeabilizante de polietileno, con solapes laterales de 20 cm, dispuesta directamente sobre la capa bituminosa.
- La superficie de juego será un césped artificial Monofeel 12 60 AS de última generación compuesto de mechones rectos de 5/8" de fibra de polietileno resistente a los rayos UV, 11000 decitex, 100 micras de espesor, tejidos sobre base de polipropileno drenante, con termofijado y sellado con caucho SBR. El césped sintético será de 40 mm de altura de pelo, 42 mm de altura total de moqueta, 2280 g/m² y 10800 mechones/m²; desfibrilado y lastrado a base de 15 kg/m² de áridos silíceos de granulometría 0,4-0,8 mm y 8 kg/m² de caucho reciclado, granza de 0,8 a 1,6 mm.

Todas las líneas de marcas tendrán como máximo 12 cm de anchura y 10 cm como mínimo. Serán de color generalmente blanco de forma que se distinga claramente del color del terreno de juego. Todas las líneas forman parte de la superficie que delimitan.

5. MOVIMIENTO DE TIERRAS.

Inicialmente se procede a nivelar el terreno dotándolo de una pendiente del 1% hacia los drenajes. Después de ello se compactará toda la superficie mediante rodillo compactador de mínimo 14tn hasta conseguir un grado de compactación del 95% del Proctor Modificado. Una vez los ensayos de compactación han sido realizados y sus resultados se hayan visto comprendidos entre los límites establecidos procederemos a ejecutar la excavación de zanjas.

La base soporte se ejecutará mediante el extendido, refino y nivelado de un estrato uniforme sobre toda la superficie soporte del césped artificial. Esta base consistirá en una capa de aproximadamente 15 cm de zahorra artificial de machaqueo con granulometría mínima 10mm y máxima de 50mm. Sobre ella se extenderá la capa bituminosa que estará formada por un 8cm de mezcla bituminosa D-20. Esta capa es la que sirve de apoyo al césped artificial y debemos prestar especial atención a su extendido para que este sea totalmente lineal y cuidadoso sin que se produzcan baches, blandones o superficies irregulares que pueden traer consigo innumerables problemas posteriores. El extendido se realizará a máquina, debiendo estar dotada ésta de dispositivo automático o láser de nivelación, y tener suficiente capacidad de maniobra para que se garantice una perfecta y uniforme nivelación de extendido en la totalidad de la superficie.

La compactación se realizará mediante compactador neumático/mixto de cilindro metálico de 14000 kg mínimo, siendo muy importante conseguir la planimetría exigida en proyecto, para lo cual se comprobará in situ y con precisión láser los puntos de regencia y toda la superficie del campo de fútbol. Una vez terminada la nivelación se procede a la compactación de las bases y antes de la colocación del césped artificial, se recomprobará la planimetría de la superficie, para ello se utilizarán aparatos de precisión apropiados para el caso.



## **7. MONTAJE CESPED ARTIFICIAL.**

### **7.1. MONTAJE.**

Una vez nivelada y compactada la base soporte se procederá a la colocación de la base elástica geodrenante (directamente sobre la capa bituminosa) y posteriormente a la disposición de los rollos de césped artificial y su unión mediante bandas de unión. Tras la descarga mecánica de los rollos, se procederá a la presentación de los mismos sobre el soporte, que en este caso es una base elástica geodrenante, siguiendo el plano de despiece de fabricación, por el cual viene especificada la numeración de los rollos y su ubicación en el campo.

Los rollos se dispondrán transversalmente al eje principal. El ancho de los rollos será de 4 metros y su longitud será adecuada a la anchura del campo.

Una vez hecha la disposición de los rollos y siguiendo el replanteo previo, a partir del eje transversal central del campo, se empiezan a “pegar” los rollos entre sí disponiéndose una banda de unión entre cada dos, de anchura 30 cm, la cual se impregna de un adhesivo o cola de poliuretano de dos componentes. Dicho pegado se efectúa después de haber sido recortados los bordes de cada rollo para dejarlos en su “ancho operativo”. Colocados los lados de cada rollo sobre la banda de unión impregnada, se pasará un rodillo de peso, para asegurar la unión.

### **7.2. SEÑALIZACIÓN.**

Soldado todo el campo, se procederá a continuación a señalar, mediante cajeo, todas las líneas de los marcajes precisos. Estas líneas se incrustan en las cajas, abiertas previamente sobre el césped, siguiendo un marcaje y replanteo previo al corte. El pegado de dichas líneas se hace mediante el mismo procedimiento del pegado entre rollos. Las líneas para fútbol serán de 10 cm. de ancho y en color blanco.

### **7.3. RELLENOS.**

Concluida la instalación del campo procederemos a su relleno que, en este caso, se ha diseñado con caucho SBR y áridos silíceos de granulometría 0,4-0,8 mm. Las proporciones, en este caso, serían de 8 Kg/m<sup>2</sup> para el SBR, y 15 Kg/m<sup>2</sup> de árido silíceo.

El proceso del relleno del campo se haría extendiendo primeramente la capa de árido silíceo (15 Kg/m<sup>2</sup>), y a continuación otra de SBR (8 Kg/m<sup>2</sup>). El extendido se hará mecánicamente, mediante extendidora autopropulsada, especialmente diseñada para repartir la carga, de forma homogénea, durante la marcha. Es básico que se realice

mediante equipo con salida regulada para poder incorporar regularmente la cantidad de SBR y árido necesarios en cada capa.

## **8. DRENAJE.**

Se describen en este capítulo, las operaciones necesarias para dotar a la instalación de un sistema eficaz de evacuación de las aguas superficiales del campo. Dado que el nuevo terreno de juego tendrá una base de zahorra compactada, y sobre esta una capa de conglomerado asfáltico como soporte del césped artificial, y por tanto se contará con una lámina impermeable sobre la misma, las pendientes del 1 % conducirán el agua superficial a los lados largos.

El perímetro del campo se proyecta una recogida de esas aguas mediante la disposición de una canaleta en hormigón polímero, por la mayor resistencia mecánica que representa frente a los antiguos canales de hormigón prefabricado. Dicha canaleta tiene como coronación una rejilla del tipo pasarela en acero galvanizado, que irá atornillada pudiéndose fijar los bordes del césped si se desea.

Las aguas recogidas se canalizan por tuberías de PVC. Los diámetros de las mismas, así como caudales, pendientes y velocidades se especifican en el anejo de saneamiento y drenaje.

## **9. RED DE RIEGO**

La NIDE establece que los campos de hierba artificial estarán dotados de sistema de riego perimetral, preferiblemente automático y de un drenaje al menos perimetral con canaleta. El sistema de riego se hará colocando cañones de agua perimetralmente y fuera de las bandas exteriores; sin aspersores dentro del campo, solamente se colocaran aspersores exteriormente para cubrir las zonas donde no lleguen los cañones. La caída del agua de riego no producirá desplazamiento del relleno para lo cual la inclinación y la presión del agua será la adecuada.

Teniendo en cuenta esto, la red de riego se resuelve mediante una canalización perimetral de PVC de 110 mm y 90mm según los planos donde se acoplan 6 cañones de riego. Dadas las características de los cañones y la superficie del campo no se prevé la colocación de aspersores. Para dotar de la presión necesaria a las bocas se ha previsto el correspondiente grupo de presión.

Todo el sistema irá controlado mediante un programador de 6 estaciones situado en la sala de máquinas.



#### **10. ILUMINACIÓN ARTIFICIAL.**

Para la iluminación artificial del terreno de juego se ha optado por colocar 4 báculos o torres en las esquinas del campo de manera que no interfiera en la visión de los espectadores.

Cada báculo tendrá 6 proyectores de 2000 W. Este apartado se describe mejor en el anejo de iluminación.

#### **11. EQUIPAMIENTO DEPORTIVO.**

El equipamiento deportivo contemplado es el siguiente:

- 2 Porterías homologadas (FEF y norma UNE EN 748)
- 2 Bancos para jugadores de 5 m de longitud
- Banderines en esquinas de 1.50 m de altura
- Redes perimetrales parabalones de 8m de altura



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE  
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

REMDELACIÓN CAMPO DE FÚTBOL DE VERDUCIDO (PONTEVEDRA)

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA. ANEJO Nº IX: ABASTECIMIENTO

---

# ANEJO IX: ABASTECIMIENTO





ÍNDICE

ÍNDICE ..... 2

1. DESCRIPCIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO..... 3

2. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES EMPLEADOS..... 3

3. DESCRIPCIÓN DE TERRENOS..... 3

4. FORMULACIÓN..... 3

5. COMBINACIONES..... 3

6. RESULTADOS. .... 3

    6.1 LISTADO DE NUDOS. .... 3

    6.2. LISTADO DE TRAMOS. .... 4

7. ENVOLVENTE..... 4

8. MEDICIÓN..... 4

9. MEDICIÓN EXCAVACIÓN..... 5



1. DESCRIPCIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO.

La velocidad de la instalación deberá quedar por encima del mínimo establecido, para evitar sedimentación, incrustaciones y estancamiento, y por debajo del máximo, para que no se produzca erosión.

2. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES EMPLEADOS.

Los materiales utilizados para esta instalación son:

1A 2000 TUBO UPVC - Coeficiente de Manning: 0.00900

Descripción	Geometría	Dimensión	Diámetros mm
DN110	Circular	Diámetro	103.0
DN160	Circular	Diámetro	151.0
DN250	Circular	Diámetro	236.0
DN500	Circular	Diámetro	472.6
DN800	Circular	Diámetro	756.4

El diámetro a utilizar se calculará de forma que la velocidad en la conducción no exceda la velocidad máxima y supere la velocidad mínima establecidas para el cálculo.

3. DESCRIPCIÓN DE TERRENOS.

Las características de los terrenos a excavar se detallan a continuación.

Descripción	Lecho cm	Relleno cm	Ancho mínimo cm	Distancia lateral cm	Talud
Terrenos cohesivos	20	20	70	25	1/3

4. FORMULACIÓN.

Para el cálculo de conducciones de saneamiento, se emplea la fórmula de Manning - Strickler.

$$Q = \frac{A \cdot Rh^{(2/3)} \cdot So^{(1/2)}}{n}$$
$$v = \frac{Rh^{(2/3)} \cdot So^{(1/2)}}{n}$$

donde:

- Q es el caudal en m3/s
- v es la velocidad del fluido en m/s
- A es la sección de la lámina de fluido (m2).
- Rh es el radio hidráulico de la lámina de fluido (m).
- So es la pendiente de la solera del canal (desnivel por longitud de conducción).

- n es el coeficiente de Manning.

5. COMBINACIONES.

A continuación se detallan las hipótesis utilizadas en los aportes, y las combinaciones que se han realizado ponderando los valores consignados para cada hipótesis.

Combinación	Hipótesis Fecales	Hipótesis Pluviales
Fecales	1.00	0.00
Fecales+Pluviales	1.00	1.00

6. RESULTADOS.

6.1 LISTADO DE NUDOS.

Combinación: Fecales				
Nudo	Cota m	Prof. Pozo m	Caudal sim. l/s	Coment.
PS1	215.00	1.60	0.00000	
PS2	214.00	1.60	0.00000	
PS3	212.00	1.60	0.00000	
PS5	204.66	1.74	0.00000	
PS6	206.00	1.60	0.00000	
PS7	206.00	1.60	0.00000	
PS8	204.66	1.65	0.00000	
PS10	203.77	2.26	0.00000	
PS11	205.00	1.65	0.00000	
PS12	203.66	2.26	0.00000	
PS13	205.66	1.60	22.97000	
SM1	190.00	2.26	22.97000	
Combinación: Fecales+Pluviales				
Nudo	Cota m	Prof. Pozo m	Caudal sim. l/s	Coment.
PS1	215.00	1.60	7.38000	
PS2	214.00	1.60	7.38000	
PS3	212.00	1.60	7.38000	
PS5	204.66	1.74	7.38000	
PS6	206.00	1.60	7.38000	
PS7	206.00	1.60	14.76000	
PS8	204.66	1.65	7.34000	
PS10	203.77	2.26	7.38000	
PS11	205.00	1.65	7.38000	
PS12	203.66	2.26	7.38000	



Nudo	Cota m	Prof. Pozo m	Caudal sim. l/s	Coment.
PS13	205.66	1.60	22.97000	
SM1	190.00	2.26	104.11000	

6.2. LISTADO DE TRAMOS.

Valores negativos en caudal o velocidad indican que el sentido de circulación es de nudo final a nudo de inicio.

Combinación: Fecales								
Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s	Coment.
PS1	PS2	17.92	DN110	5.58	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
PS2	PS3	26.77	DN110	7.47	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
PS3	PS5	40.69	DN110	18.04	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
PS5	PS10	61.55	DN250	1.45	22.97000	81.99	1.70	
PS5	PS11	103.30	DN160	0.33	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
PS5	PS13	12.06	DN110	8.29	-22.97000	83.33	-3.18	
PS6	PS8	34.91	DN110	3.84	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
PS7	PS8	34.20	DN110	3.92	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
PS8	PS10	25.95	DN160	3.43	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
PS10	PS12	102.70	DN500	0.11	22.97000	123.51	0.63	
PS12	SM1	41.08	DN800	33.25	22.97000	27.46	4.40	Vel.máx.

Combinación: Fecales+Pluviales								
Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s	Coment.
PS1	PS2	17.92	DN110	5.58	7.38000	44.47	2.14	
PS2	PS3	26.77	DN110	7.47	14.76000	61.62	2.84	
PS3	PS5	40.69	DN110	18.04	22.14000	60.23	4.37	
PS5	PS10	61.55	DN250	1.45	59.87000	142.16	2.17	
PS5	PS11	103.30	DN160	0.33	-7.38000	82.07	-0.74	Vel.mín.
PS5	PS13	12.06	DN110	8.29	-22.97000	83.33	-3.18	
PS6	PS8	34.91	DN110	3.84	7.38000	49.46	1.87	
PS7	PS8	34.20	DN110	3.92	14.76000	78.11	2.18	
PS8	PS10	25.95	DN160	3.43	29.48000	94.06	2.51	
PS10	PS12	102.70	DN500	0.11	96.73000	272.01	0.93	
PS12	SM1	41.08	DN800	33.25	104.11000	55.78	6.97	Vel.> 5 m/s

7. ENVOLVENTE.

Se indican los máximos de los valores absolutos.

Envolvente de máximos							
Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s
PS1	PS2	17.92	DN110	5.58	7.38000	44.47	2.14
PS2	PS3	26.77	DN110	7.47	14.76000	61.62	2.84

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s
PS3	PS5	40.69	DN110	18.04	22.14000	60.23	4.37
PS5	PS10	61.55	DN250	1.45	59.87000	142.16	2.17
PS5	PS11	103.30	DN160	0.33	7.38000	82.07	0.74
PS5	PS13	12.06	DN110	8.29	22.97000	83.33	3.18
PS6	PS8	34.91	DN110	3.84	7.38000	49.46	1.87
PS7	PS8	34.20	DN110	3.92	14.76000	78.11	2.18
PS8	PS10	25.95	DN160	3.43	29.48000	94.06	2.51
PS10	PS12	102.70	DN500	0.11	96.73000	272.01	0.93
PS12	SM1	41.08	DN800	33.25	104.11000	55.78	6.97

Se indican los mínimos de los valores absolutos.

Envolvente de mínimos							
Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s

PS1	PS2	17.92	DN110	5.58	0.00000	0.00	0.00
PS2	PS3	26.77	DN110	7.47	0.00000	0.00	0.00
PS3	PS5	40.69	DN110	18.04	0.00000	0.00	0.00
PS5	PS10	61.55	DN250	1.45	22.97000	81.99	1.70
PS5	PS11	103.30	DN160	0.33	0.00000	0.00	0.00
PS5	PS13	12.06	DN110	8.29	22.97000	83.33	3.18
PS6	PS8	34.91	DN110	3.84	0.00000	0.00	0.00
PS7	PS8	34.20	DN110	3.92	0.00000	0.00	0.00
PS8	PS10	25.95	DN160	3.43	0.00000	0.00	0.00
PS10	PS12	102.70	DN500	0.11	22.97000	123.51	0.63
PS12	SM1	41.08	DN800	33.25	22.97000	27.46	4.40

8. MEDICIÓN.

A continuación se detallan las longitudes totales de los materiales utilizados en la instalación.

1A 2000 TUBO UPVC

Descripción	Longitud m
DN110	166.56
DN160	129.25
DN250	61.55
DN500	102.70
DN800	41.08



9. MEDICIÓN EXCAVACIÓN.

Los volúmenes de tierra removidos para la ejecución de la obra son:

Descripción	Vol. excavado m³	Vol. arenas m³	Vol. zahorras m³
Terrenos cohesivos	929.48	312.27	574.34
Total	929.48	312.27	574.34

Volumen de tierras por tramos

Inicio	Final	Terreno Inicio m	Terreno Final m	Longitud m	Prof. Inicio m	Prof. Final m	Ancho fondo cm	Talud	Vol. excavado m³	Vol. arenas m³	Vol. zahorras m³	Superficie pavimento m²
PS1	PS2	213.65	213.65	17.92	1.60	1.60	70.00	1/3	17.45	7.21	10.09	23.93
PS2	PS3	213.65	211.65	26.77	1.60	1.60	70.00	1/3	46.07	11.46	34.39	44.67
PS3	PS5	211.65	204.31	40.69	1.60	1.60	70.00	1/3	70.03	17.42	52.27	67.90
PS5	PS10	204.31	202.31	61.55	1.74	1.74	80.00	1/3	72.71	30.99	39.03	91.54
PS5	PS11	204.31	204.65	103.30	1.65	1.65	70.00	1/3	186.12	48.45	135.82	175.68
PS5	PS13	204.31	204.31	12.06	1.60	1.60	70.00	1/3	11.74	4.85	6.79	16.11
PS6	PS8	204.31	204.31	34.91	1.60	1.60	70.00	1/3	25.40	7.98	17.14	42.66
PS7	PS8	205.65	204.31	34.20	1.60	1.60	70.00	1/3	58.85	14.64	43.92	57.06
PS8	PS10	204.31	202.31	25.95	1.65	1.65	70.00	1/3	25.01	9.99	14.55	34.53
PS10	PS12	202.31	203.31	102.70	2.26	2.26	100.00	1/3	242.87	97.67	127.18	208.93
PS12	SM1	203.31	189.65	41.08	2.26	2.26	130.00	1/3	173.24	61.61	93.18	111.09

Número de pozos por profundidades

Profundidad m	Número de pozos
1.60	6
1.74	1
1.65	2
2.26	3
Total	12



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE  
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

**REMDELACIÓN CAMPO DE FÚTBOL DE VERDUCIDO (PONTEVEDRA)**

**DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA. ANEJO Nº X: SANEAMIENTO**

---



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE  
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

REMODELACIÓN CAMPO DE FÚTBOL DE VERDUCIDO (PONTEVEDRA)

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA. ANEJO Nº X: SANEAMIENTO

---

# ANEJO X: SANEAMIENTO





ÍNDICE

ÍNDICE .....3

1. DESCRIPCIÓN DE LA RED HIDRÁULICA.....4

2. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES EMPLEADOS.....4

3. DESCRIPCIÓN DE TERRENOS.....4

4. FORMULACIÓN.....4

5. COMBINACIONES.....4

6. RESULTADOS. ....4

    6.1. LISTADO DE NUDOS. ....4

    6.2. LISTADO DE TRAMOS. ....5

    6.3. LISTADO DE ELEMENTOS.....5

7. ENVOLVENTE.....5

8. MEDICIÓN.....5



1. DESCRIPCIÓN DE LA RED HIDRÁULICA.

- Viscosidad del fluido: 1.15000000 x10-6 m²/s
- Nº de Reynolds de transición: 2500.0

La velocidad de la instalación deberá quedar por encima del mínimo establecido, para evitar sedimentación, incrustaciones y estancamiento, y por debajo del máximo, para que no se produzca erosión.

2. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES EMPLEADOS.

Los materiales utilizados para esta instalación son:

1 PN10 TUBO PVC - Rugosidad: 0.00250 mm

Descripción	Diámetros mm
DN160	144.6

El diámetro a utilizar se calculará de forma que la velocidad en la conducción no exceda la velocidad máxima y supere la velocidad mínima establecidas para el cálculo.

3. DESCRIPCIÓN DE TERRENOS.

Las características de los terrenos a excavar se detallan a continuación.

Descripción	Lecho cm	Relleno cm	Ancho mínimo cm	Distancia lateral cm	Talud
Terrenos cohesivos	20	20	70	25	1/3

4. FORMULACIÓN.

La formulación utilizada se basa en la fórmula de Darcy y el factor de fricción según Colebrook-White:

$$h = f \cdot \frac{8 \cdot L \cdot Q^2}{\pi^2 \cdot g \cdot D^5}$$

$$Re = \frac{v \cdot D}{\nu}$$

$$f_l = \frac{64}{Re}$$

$$\frac{1}{(ft)^{1/2}} = -2 \cdot \log \left( \frac{K}{3.7 \cdot D} + \frac{2.51}{Re \cdot (ft)^{1/2}} \right)$$

donde:

- h es la pérdida de altura de presión en m.c.a.
- f es el factor de fricción
- L es la longitud resistente en m
- Q es el caudal en m3/s
- g es la aceleración de la gravedad
- D es el diámetro de la conducción en m
- Re es el número de Reynolds, que determina el grado de turbulencia en el flujo
- v es la velocidad del fluido en m/s
- ν es la viscosidad cinemática del fluido en m2/s
- fl es el factor de fricción en régimen laminar (Re < 2500.0)
- ft es el factor de fricción en régimen turbulento (Re >= 2500.0)
- k es la rugosidad absoluta de la conducción en m

En cada conducción se determina el factor de fricción en función del régimen del fluido en dicha conducción, adoptando fl o ft según sea necesario para calcular la caída de presión.

Se utiliza como umbral de turbulencia un nº de Reynolds igual a 2500.0.

5. COMBINACIONES.

A continuación se detallan las hipótesis utilizadas en los consumos, y las combinaciones que se han realizado ponderando los valores consignados para cada hipótesis.

Combinación	Hipótesis Única
Combinación 1	1.00

6. RESULTADOS.

6.1. LISTADO DE NUDOS.

Combinación: Combinación 1



Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
NC1	204.66	9.74000	214.76	10.10	Pres. min.
SG1	215.00	-9.74015	215.00	0.00	

6.2. LISTADO DE TRAMOS.

Valores negativos en caudal o velocidad indican que el sentido de circulación es de nudo final a nudo de inicio.

Combinaciones: Combinación 1							
Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
N1	N2	20.19	DN160	-9.74014	-0.06	-0.59	Vel.mín.
N1	N5	17.18	DN160	9.74015	0.05	0.59	
N2	SG1	17.77	DN160	-9.74015	-0.05	-0.59	
N3	N4	2.54	DN160	9.74028	0.01	0.59	Vel.máx.
N3	N5	12.91	DN160	-9.74017	-0.04	-0.59	
N4	NC1	12.33	DN160	9.74018	0.04	0.59	

6.3. LISTADO DE ELEMENTOS.

No hay elementos para listar.

7. ENVOLVENTE.

Se indican los máximos de los valores absolutos.

Envolvente de máximos						
Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s
N1	N2	20.19	DN160	9.74014	0.06	0.59
N1	N5	17.18	DN160	9.74015	0.05	0.59
N2	SG1	17.77	DN160	9.74015	0.05	0.59
N3	N4	2.54	DN160	9.74028	0.01	0.59
N3	N5	12.91	DN160	9.74017	0.04	0.59
N4	NC1	12.33	DN160	9.74018	0.04	0.59

Se indican los mínimos de los valores absolutos.

Envolvente de mínimos						
Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s
N1	N2	20.19	DN160	9.74014	0.06	0.59
N1	N5	17.18	DN160	9.74015	0.05	0.59
N2	SG1	17.77	DN160	9.74015	0.05	0.59

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s
N3	N4	2.54	DN160	9.74028	0.01	0.59
N3	N5	12.91	DN160	9.74017	0.04	0.59
N4	NC1	12.33	DN160	9.74018	0.04	0.59

8. MEDICIÓN.

A continuación se detallan las longitudes totales de los materiales utilizados en la instalación.

1 PN10 TUBO PVC		
Descripción	Longitud m	Long. mayorada m
DN160	82.92	99.50

Se emplea un coeficiente de mayoración en las longitudes del 20.0 % para simular en el cálculo las pérdidas en elementos especiales no tenidos en cuenta en el diseño.



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE  
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

REMODELACIÓN CAMPO DE FÚTBOL DE VERDUCIDO (PONTEVEDRA)

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA. ANEJO Nº XI: ILUMINACIÓN

---

# ANEJO XI: ILUMINACIÓN



ÍNDICE

ÍNDICE ..... 2

1. INTODUCCIÓN. .... 3

2. NORMATIVA..... 3

3. ILUMINACIÓN INTERIOR..... 3

    3.1 CÁLCULO. .... 3

    3.1 CURVAS FOTOMÉTRICAS..... 25

    3.2 EFICIENCIA ENERGÉTICA. .... 26

4. ILUMINACIÓN TERRENO DE JUEGO. .... 27

    4.1 CÁLCULOS ..... 27



1. INTODUCCIÓN.

El objeto del presente anejo es el diseño y cálculo de las instalaciones de iluminación, tanto interior como exterior, así comola iluminación de emergencia necesaria. En él se tratará también el diseño y cálculo de las instalaciones de iluminación del terreno de juego para que se cumplan las exigencias para la práctica deportiva del fútbol.

2. NORMATIVA.

Para el cálculo de la iluminación de las instalaciones se ha tenido en cuenta la siguiente normativa:

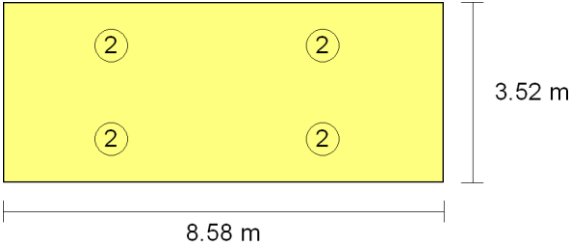
- CTE: DB-SUA 4. Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada
- CTE: DB-HE 3. Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación
- Normativa sobre instalaciones deportivas y de esparcimiento (NIDE)
- Normativa referente a aspectos eléctricos (ver Anejo XV. Electricidad)

3. ILUMINACIÓN INTERIOR.

3.1 CÁLCULO.

RECINTO				
Referencia:	Oficina (Oficinas)	Planta:	Planta baja	
Superficie:	30.2 m²	Altura libre:	2.80 m	Volumen: 84.4 m³
Alumbrado normal				
Altura del plano de trabajo:	1.00 m			
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m			
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20			
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50			
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70			
Factor de mantenimiento:	0.80			
Índice del local (K):	1.52			
Número mínimo de puntos de cálculo:	9			

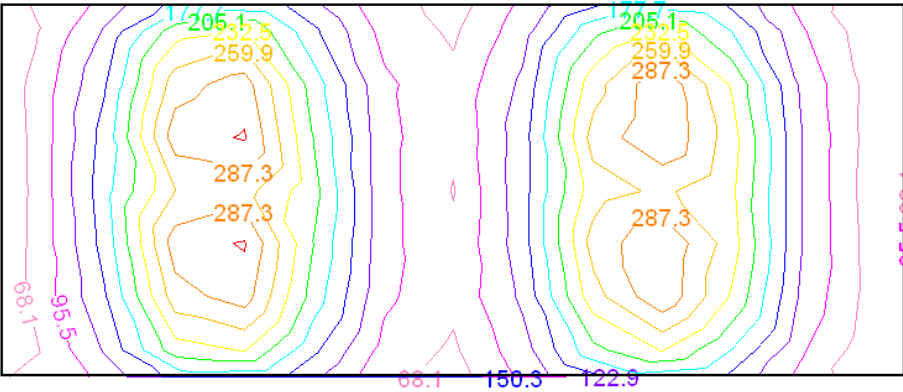
Disposición de las luminarias



Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso (lm)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
2	4	Luminaria de techo Downlight, de 250 mm de diámetro, para 2 lámparas fluorescentes TC-D de 18 W	2400	66	4 x 50.6
					<b>Total = 202.4 W</b>

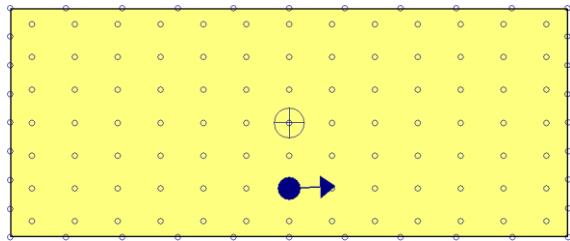
Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	67.01 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	199.66 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	18.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	3.30 W/m²
Factor de uniformidad:	33.56 %

Valores calculados de iluminancia



Posición de los valores pésimos calculados

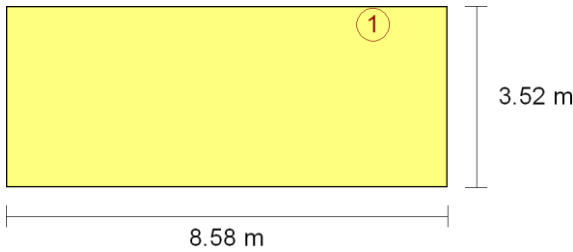




- ⊕ Iluminancia mínima (67.01 lux)
- ←● Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 18.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 127)

Alumbrado de emergencia	
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

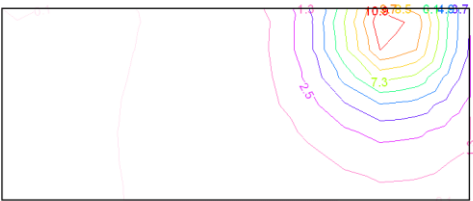
Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.65 m

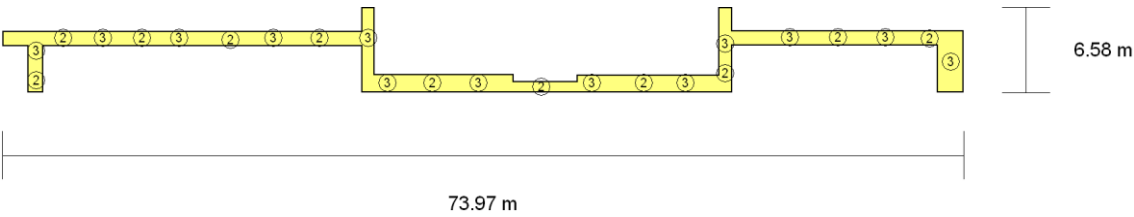
Valores calculados de iluminancia



RECINTO			
Referencia:	pasillo (Zona de circulación)	Planta:	Planta baja
Superficie:	114.0 m²	Altura libre:	2.80 m Volumen: 319.2 m³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.46
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

Disposición de las luminarias

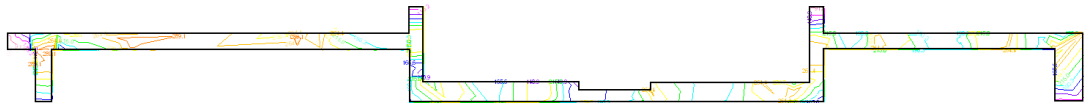




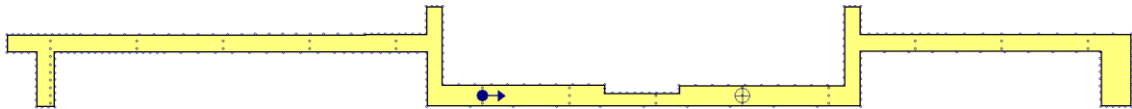
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso (lm)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
2	11	Luminaria de techo Downlight, de 250 mm de diámetro, para 2 lámparas fluorescentes TC-D de 18 W	2400	66	11 x 50.6
3	13	Luminaria de empotrar modular, de 596x596x91 mm, para 3 lámparas fluorescentes TL de 18 W	4050	92	13 x 78.2
Total = 1573.2 W					

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	173.57 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	267.67 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	17.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	5.10 W/m²
Factor de uniformidad:	64.85 %

Valores calculados de iluminancia



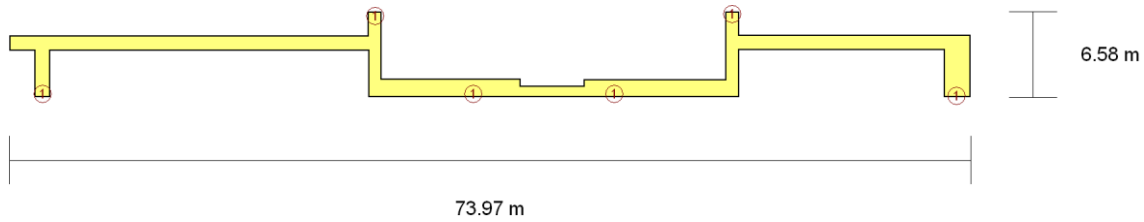
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (173.57 lux)
- ◄ Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 17.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 286)

Alumbrado de emergencia	
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

Disposición de las luminarias

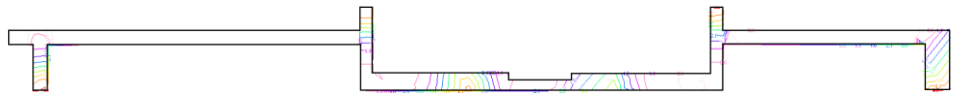


Nº	Cantidad	Descripción
1	6	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes

RECINTO			
Referencia:	Bar (Otros)	Planta:	Planta baja
Superficie:	77.2 m²	Altura libre:	2.80 m
		Volumen:	216.2 m³

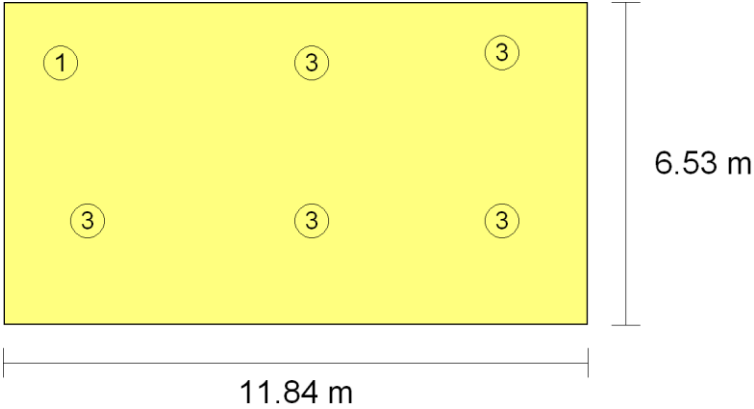
Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.65 m

Valores calculados de iluminancia



Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	1.59
Número mínimo de puntos de cálculo:	9

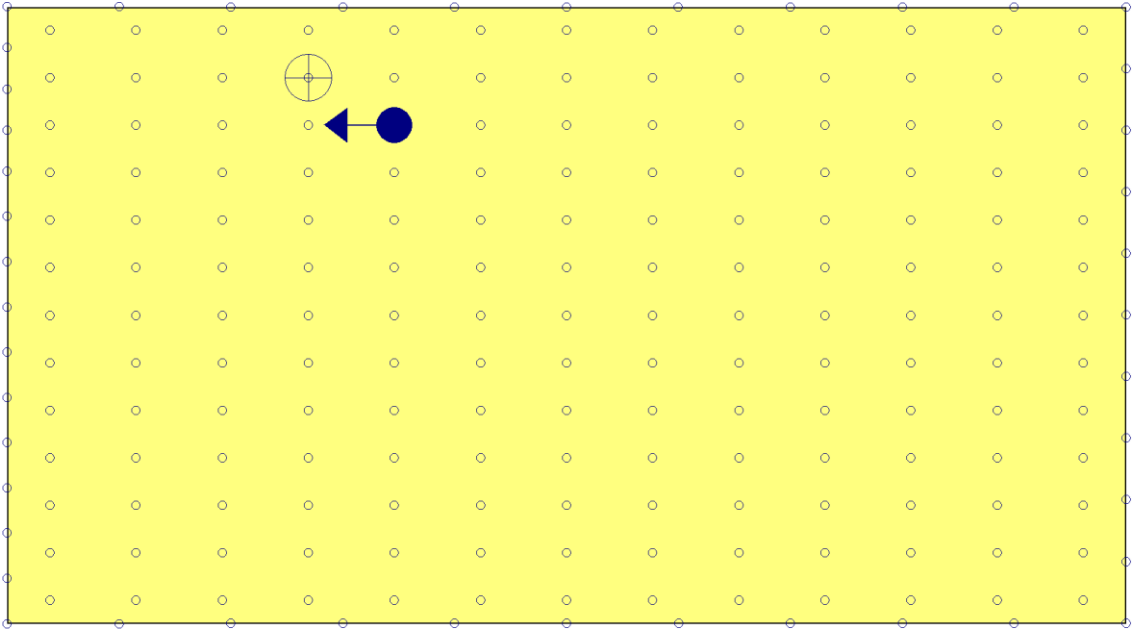
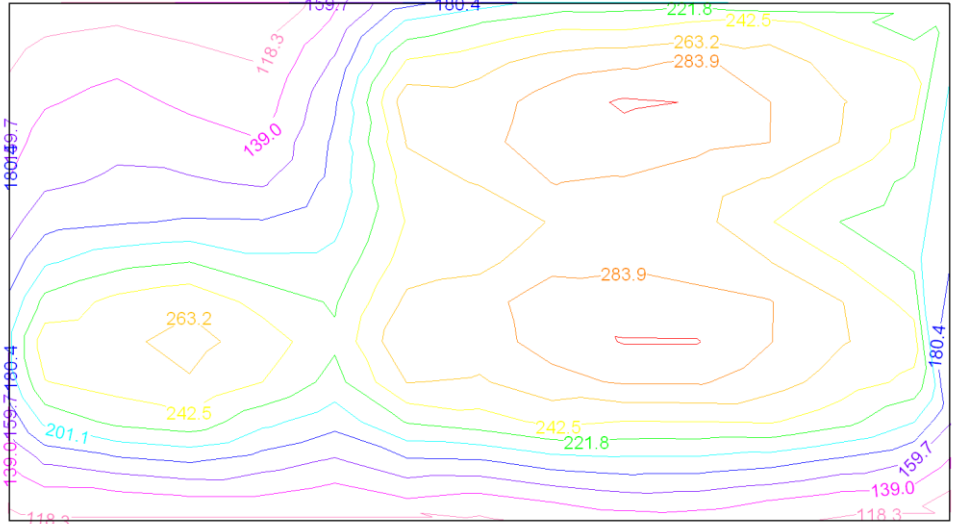
Disposición de las luminarias



Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso (lm)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
1	1	Luminaria de techo Downlight, de 232x232x115 mm, para 2 lámparas fluorescentes TC-D de 18 W	2400	74	1 x 50.6
3	5	Luminaria de empotrar modular, de 596x596x91 mm, para 3 lámparas fluorescentes TL de 18 W	4050	92	5 x 78.2
					<b>Total = 441.6 W</b>

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	117.80 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	237.10 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	20.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	2.40 W/m²
Factor de uniformidad:	49.68 %

Valores calculados de iluminancia

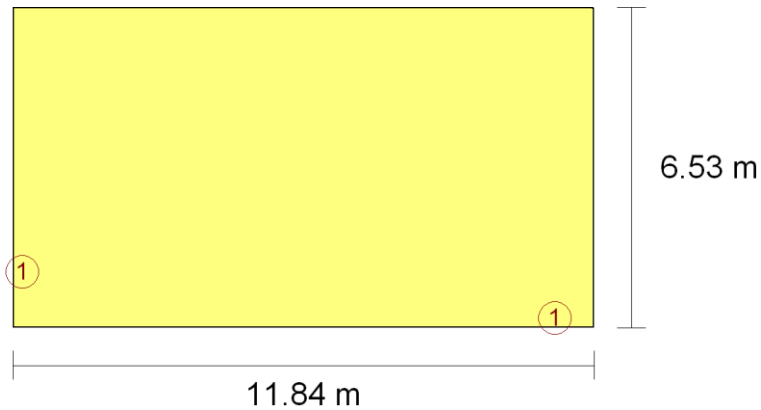


- ⊕ Iluminancia mínima (117.80 lux)
- ◀● Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 20.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 213)



Alumbrado de emergencia	
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

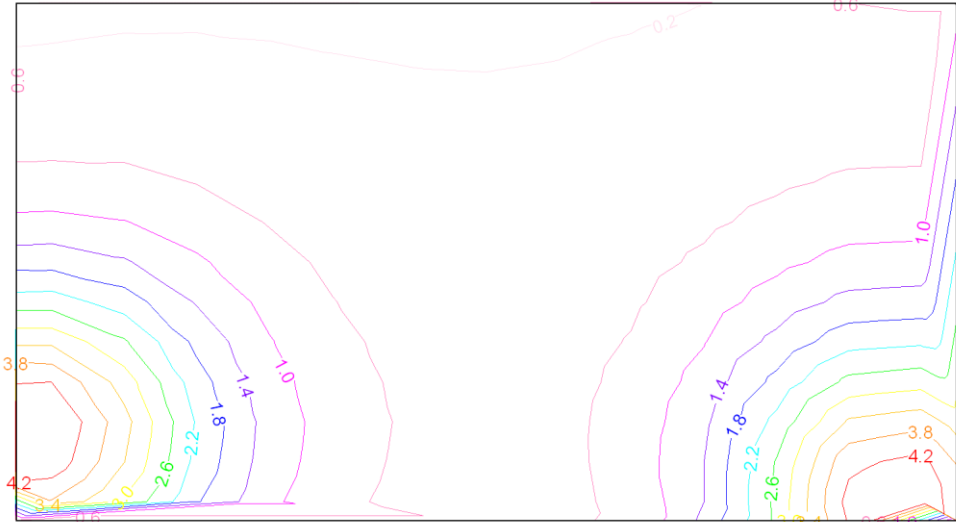
Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	2	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.65 m

Valores calculados de iluminancia

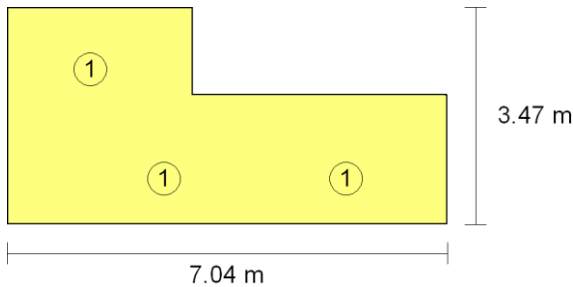




RECINTO				
Referencia:	Enfermería (Otros)	Planta:	Planta baja	
Superficie:	18.8 m²	Altura libre:	2.80 m	Volumen: 52.6 m³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.68
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

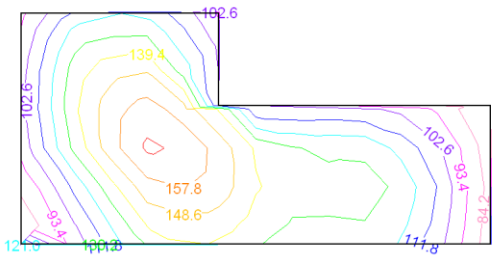
Disposición de las luminarias



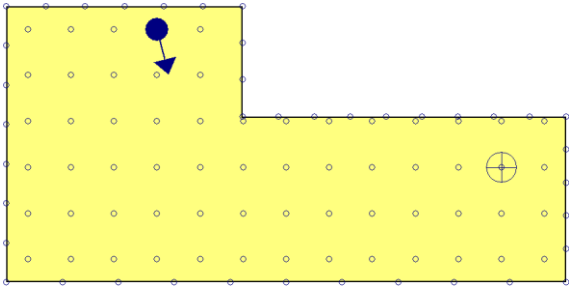
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso (lm)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
1	3	Luminaria de techo Downlight, de 232x232x115 mm, para 2 lámparas fluorescentes TC-D de 18 W	2400	74	3 x 50.6
					Total = 151.8 W

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	105.15 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	138.19 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	22.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	5.80 W/m²
Factor de uniformidad:	76.09 %

Valores calculados de iluminancia



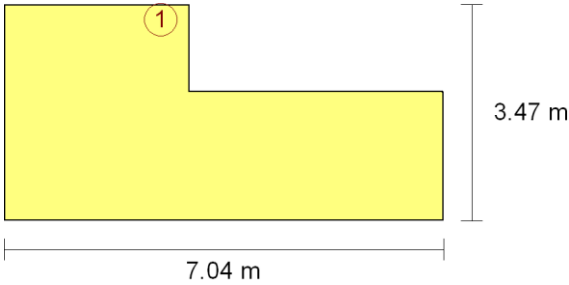
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (105.15 lux)
- ↖ Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 22.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 102)

Alumbrado de emergencia	
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes



Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.65 m

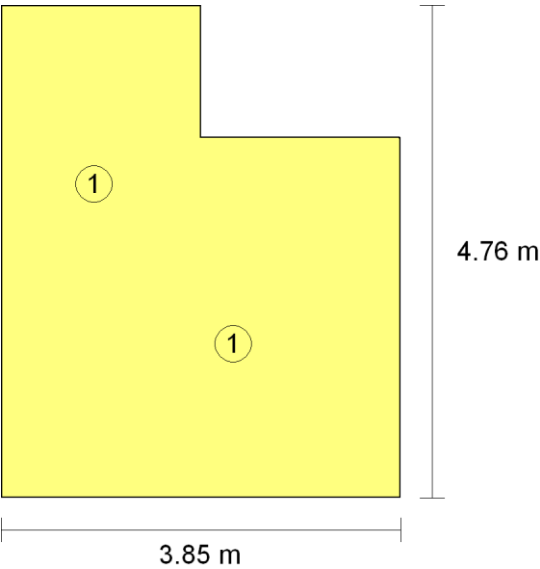
Valores calculados de iluminancia



RECINTO					
Referencia:	Conservacion (Cuarto técnico)	Planta:	Planta baja		
Superficie:	15.9 m²	Altura libre:	2.80 m	Volumen:	44.4 m³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	1.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	1.12
Número mínimo de puntos de cálculo:	9

Disposición de las luminarias

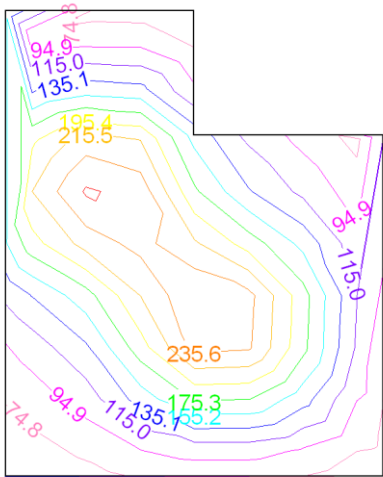


Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso (lm)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
1	2	Luminaria de techo Downlight, de 232x232x115 mm, para 2 lámparas fluorescentes TC-D de 18 W	2400	74	2 x 50.6
					<b>Total = 101.2 W</b>

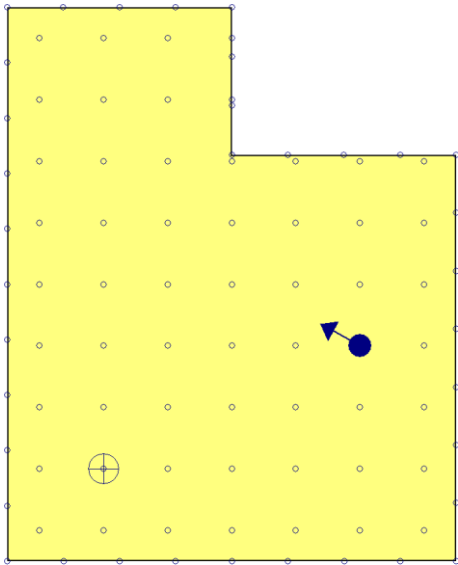
Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	104.29 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	188.22 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	22.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	3.30 W/m²
Factor de uniformidad:	55.41 %

Valores calculados de iluminancia





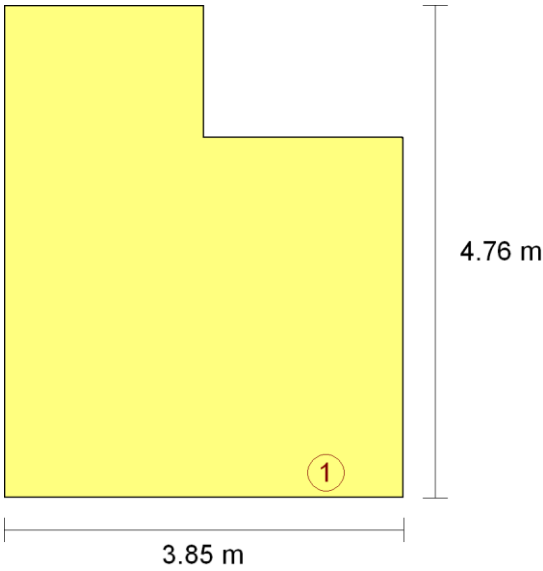
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (104.29 lux)
- ➡ Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 22.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 93)

Alumbrado de emergencia	
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

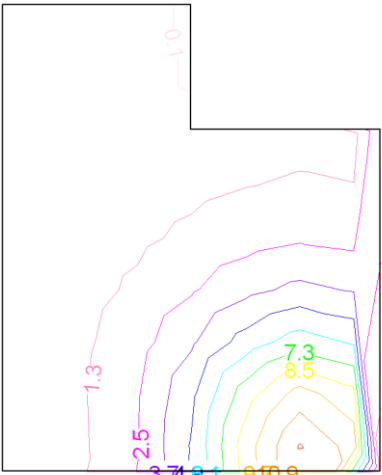
Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.65 m

Valores calculados de iluminancia

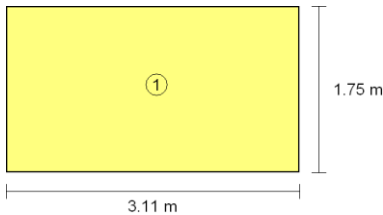




RECINTO				
Referencia:	Basuras (Otros)	Planta:	Planta baja	
Superficie:	5.4 m²	Altura libre:	2.80 m	Volumen: 15.2 m³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	1.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.68
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

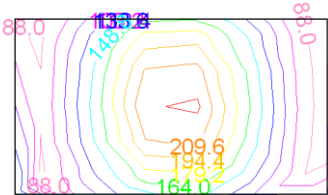
Disposición de las luminarias



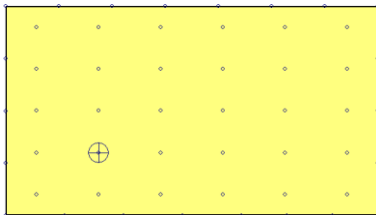
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso (lm)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
1	1	Luminaria de techo Downlight, de 232x232x115 mm, para 2 lámparas fluorescentes TC-D de 18 W	2400	74	1 x 50.6
					<b>Total = 50.6 W</b>

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	147.74 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	184.20 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	0.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	5.00 W/m²
Factor de uniformidad:	80.21 %

Valores calculados de iluminancia



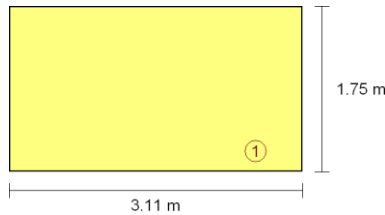
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (147.74 lux)
- ⊙ Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 52)

Alumbrado de emergencia	
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

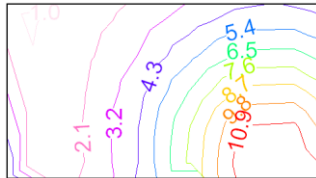
Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.65 m

Valores calculados de iluminancia

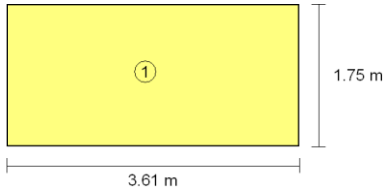




RECINTO				
Referencia:	Limpieza (Cuarto técnico)	Planta:	Planta baja	
Superficie:	6.3 m²	Altura libre:	2.80 m	Volumen: 17.7 m³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	1.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.72
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

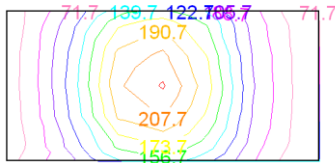
Disposición de las luminarias



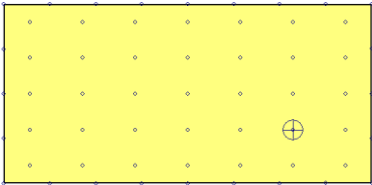
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso (lm)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
1	1	Luminaria de techo Downlight, de 232x232x115 mm, para 2 lámparas fluorescentes TC-D de 18 W	2400	74	1 x 50.6
					<b>Total = 50.6 W</b>

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	104.85 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	165.15 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	0.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	4.80 W/m²
Factor de uniformidad:	63.49 %

Valores calculados de iluminancia



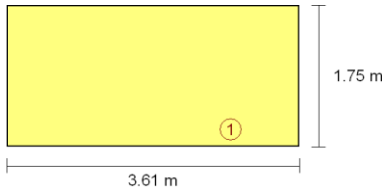
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (104.85 lux)
- ⊙ Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 59)

Alumbrado de emergencia	
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

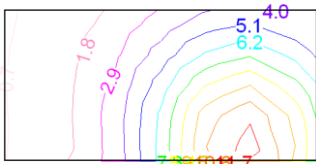
Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.65 m

Valores calculados de iluminancia

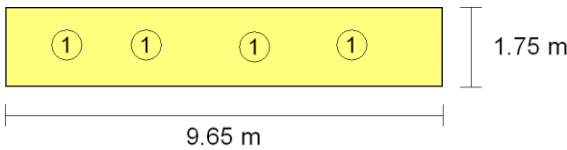




RECINTO					
Referencia:	Masajes (Otros)	Planta:	Planta baja		
Superficie:	16.8 m²	Altura libre:	2.80 m	Volumen:	47.1 m³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.56
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

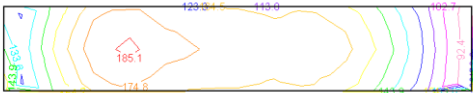
Disposición de las luminarias



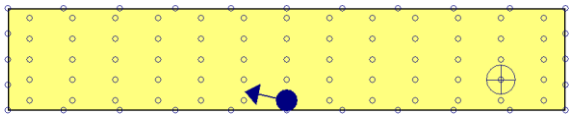
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso (lm)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
1	4	Luminaria de techo Downlight, de 232x232x115 mm, para 2 lámparas fluorescentes TC-D de 18 W	2400	74	4 x 50.6
					<b>Total = 202.4 W</b>

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	125.27 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	166.41 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	18.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	7.20 W/m²
Factor de uniformidad:	75.28 %

Valores calculados de iluminancia



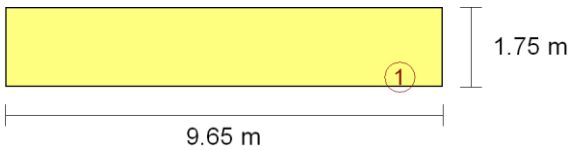
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (125.27 lux)
- ←● Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 18.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 93)

Alumbrado de emergencia	
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.65 m

Valores calculados de iluminancia

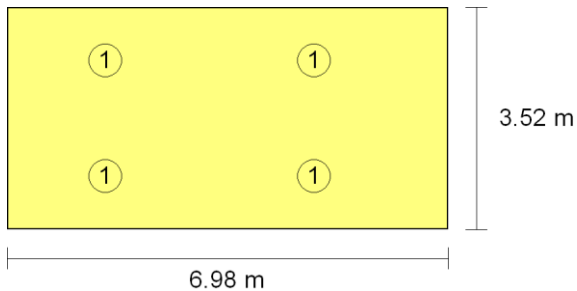




RECINTO					
Referencia:	Materialdeportivo (Otros)	Planta:	Planta baja		
Superficie:	24.6 m²	Altura libre:	2.80 m	Volumen:	68.8 m³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	1.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	1.42
Número mínimo de puntos de cálculo:	9

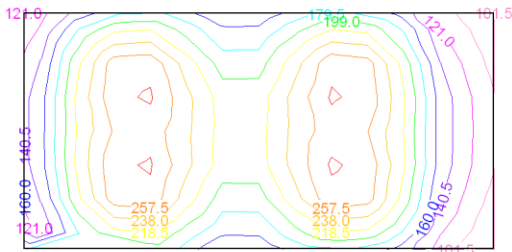
Disposición de las luminarias



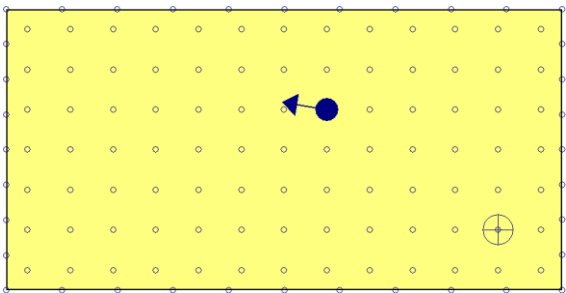
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso (lm)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
1	4	Luminaria de techo Downlight, de 232x232x115 mm, para 2 lámparas fluorescentes TC-D de 18 W	2400	74	4 x 50.6
					Total = 202.4 W

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	141.36 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	229.53 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	22.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	3.50 W/m²
Factor de uniformidad:	61.59 %

Valores calculados de iluminancia



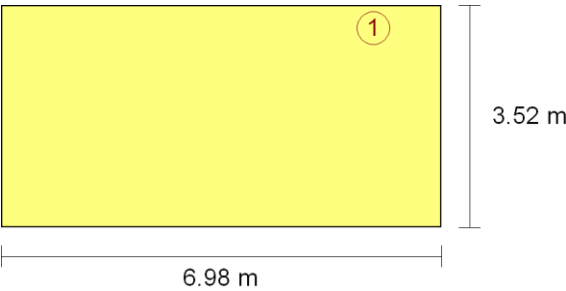
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (141.36 lux)
- ◐ Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 22.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 127)

Alumbrado de emergencia	
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

Disposición de las luminarias

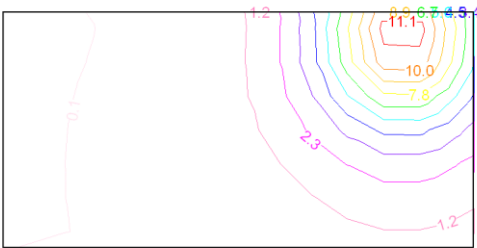


Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes



Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.65 m

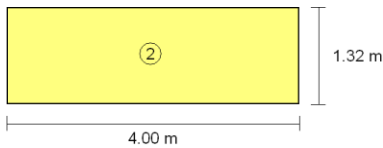
Valores calculados de iluminancia



RECINTO			
Referencia:	Guardarropas (Otros)	Planta:	Planta baja
Superficie:	5.3 m²	Altura libre:	2.80 m
		Volumen:	14.7 m³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	1.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.60
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

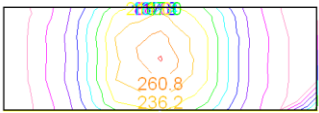
Disposición de las luminarias



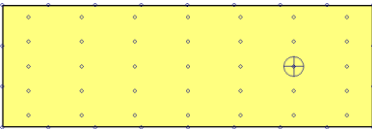
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso (lm)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
2	1	Luminaria de techo Downlight, de 250 mm de diámetro, para 2 lámparas fluorescentes TC-D de 18 W	2400	66	1 x 50.6
					Total = 50.6 W

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	109.35 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	218.73 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	0.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	4.30 W/m²
Factor de uniformidad:	49.99 %

Valores calculados de iluminancia



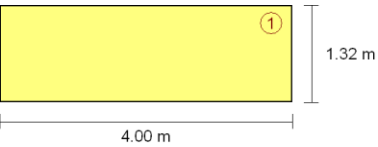
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (109.35 lux)
- ⊙ Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 57)

Alumbrado de emergencia	
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

Disposición de las luminarias

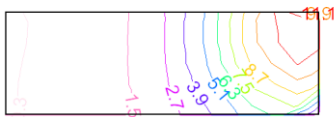


Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.65 m



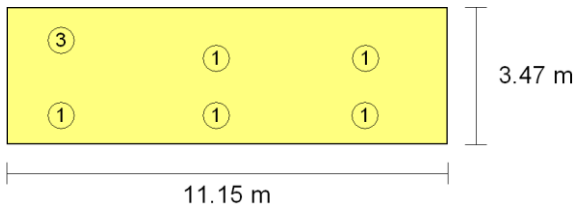
Valores calculados de iluminancia



RECINTO				
Referencia:	GYM (Recinto deportivo)	Planta:	Planta baja	
Superficie:	38.7 m²	Altura libre:	2.80 m	Volumen: 108.2 m³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	1.00
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

Disposición de las luminarias

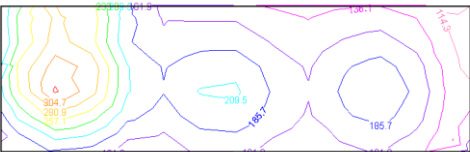


Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso (lm)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
1	5	Luminaria de techo Downlight, de 232x232x115 mm, para 2 lámparas fluorescentes TC-D de 18 W	2400	74	5 x 50.6
3	1	Luminaria de empotrar modular, de 596x596x91 mm, para 3 lámparas fluorescentes TL de 18 W	4050	92	1 x 78.2
					<b>Total = 331.2 W</b>

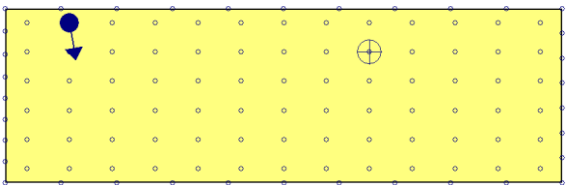
Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	148.09 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	208.67 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	20.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	4.10 W/m²

Factor de uniformidad:	70.97 %
------------------------	---------

Valores calculados de iluminancia



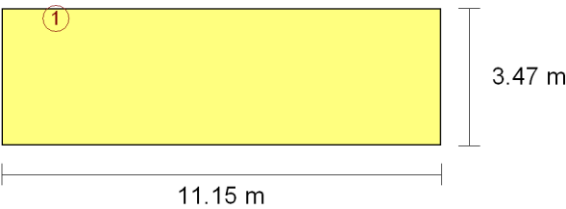
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (148.09 lux)
- ⬅• Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 20.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 113)

Alumbrado de emergencia	
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

Disposición de las luminarias



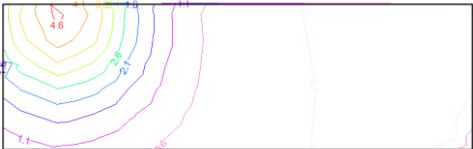
Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes





Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.65 m

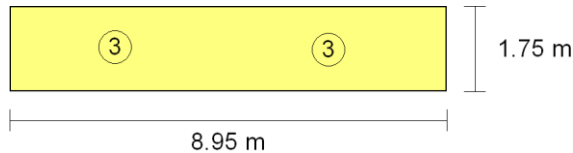
Valores calculados de iluminancia



RECINTO				
Referencia:	A1 (Aseo de planta)	Planta:	Planta baja	
Superficie:	15.6 m²	Altura libre:	2.80 m	Volumen: 43.6 m³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.55
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

Disposición de las luminarias

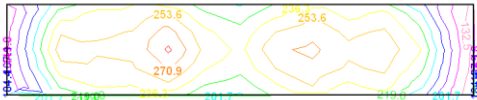


Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso (lm)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
3	2	Luminaria de empotrar modular, de 596x596x91 mm, para 3 lámparas fluorescentes TL de 18 W	4050	92	2 x 78.2

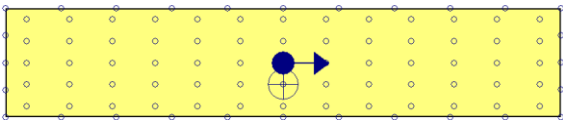
Total = 156.4 W

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	224.20 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	250.38 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	16.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	4.00 W/m²
Factor de uniformidad:	89.54 %

Valores calculados de iluminancia



Posición de los valores pésimos calculados



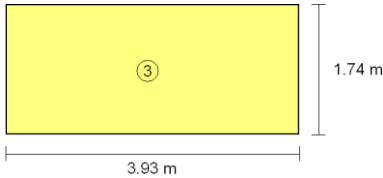
- ⊕ Iluminancia mínima (224.20 lux)
- ←● Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 16.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 93)



RECINTO				
Referencia:	A2 (Aseo de planta)	Planta:	Planta baja	
Superficie:	6.8 m²	Altura libre:	2.80 m	Volumen: 19.1 m³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.46
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

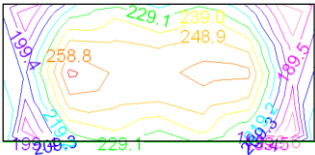
Disposición de las luminarias



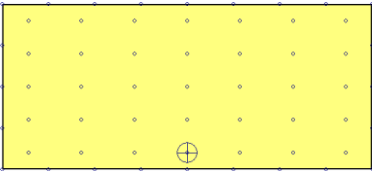
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso (lm)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
3	1	Luminaria de empotrar modular, de 596x596x91 mm, para 3 lámparas fluorescentes TL de 18 W	4050	92	1 x 78.2
					<b>Total = 78.2 W</b>

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	231.16 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	249.67 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	0.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	4.50 W/m²
Factor de uniformidad:	92.59 %

Valores calculados de iluminancia



Posición de los valores pésimos calculados

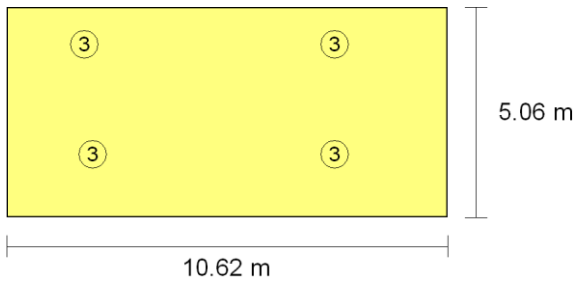


- ⊕ Iluminancia mínima (231.16 lux)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 59)



RECINTO				
Referencia:	A3 (Aseo de planta)	Planta:	Planta baja	
Superficie:	53.6 m²	Altura libre:	2.80 m	Volumen: 150.0 m³
Alumbrado normal				
Altura del plano de trabajo:				0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):				0.85 m
Coeficiente de reflectancia en suelos:				0.20
Coeficiente de reflectancia en paredes:				0.50
Coeficiente de reflectancia en techos:				0.70
Factor de mantenimiento:				0.80
Índice del local (K):				1.29
Número mínimo de puntos de cálculo:				9

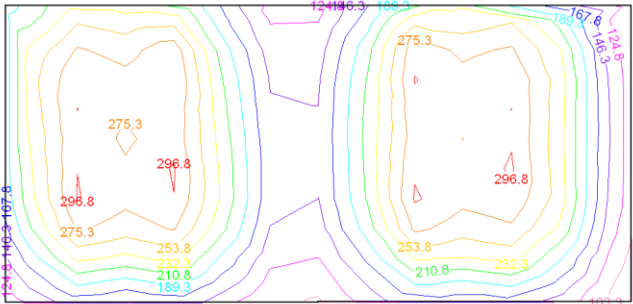
Disposición de las luminarias



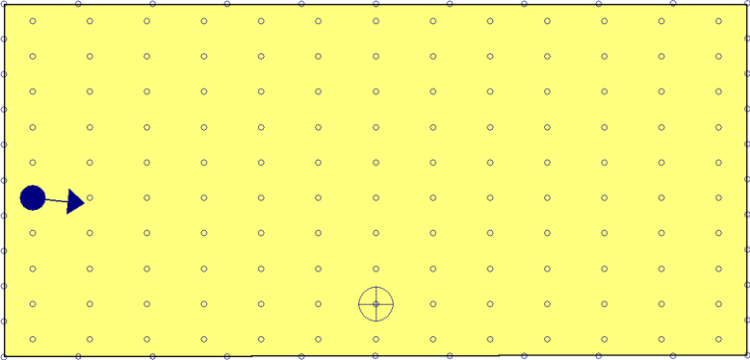
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso (lm)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
3	4	Luminaria de empotrar modular, de 596x596x91 mm, para 3 lámparas fluorescentes TL de 18 W	4050	92	4 x 78.2
					<b>Total = 312.8 W</b>

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	124.32 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	238.08 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	17.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	2.40 W/m²
Factor de uniformidad:	52.22 %

Valores calculados de iluminancia



Posición de los valores pésimos calculados

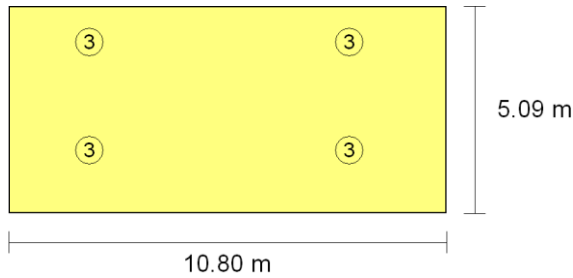


- ⊕ Iluminancia mínima (124.32 lux)
- ←● Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 17.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 170)



RECINTO				
Referencia:	A4 (Aseo de planta)	Planta:	Planta baja	
Superficie:	54.9 m²	Altura libre:	2.80 m	Volumen: 153.8 m³
Alumbrado normal				
Altura del plano de trabajo:				0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):				0.85 m
Coeficiente de reflectancia en suelos:				0.20
Coeficiente de reflectancia en paredes:				0.50
Coeficiente de reflectancia en techos:				0.70
Factor de mantenimiento:				0.80
Índice del local (K):				1.31
Número mínimo de puntos de cálculo:				9

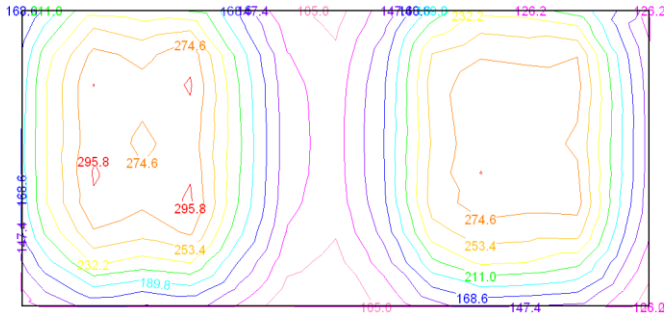
Disposición de las luminarias



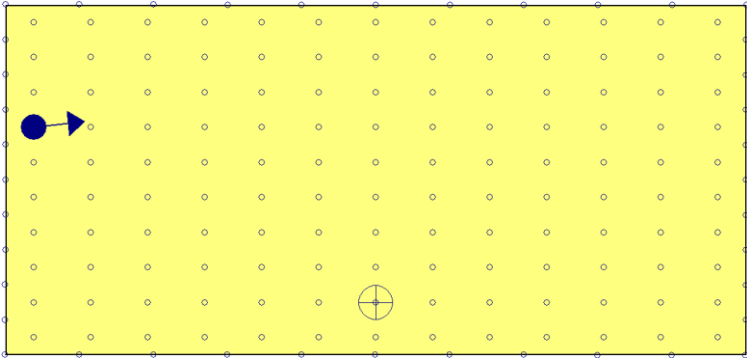
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso (lm)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
3	4	Luminaria de empotrar modular, de 596x596x91 mm, para 3 lámparas fluorescentes TL de 18 W	4050	92	4 x 78.2
					Total = 312.8 W

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	97.80 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	228.83 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	17.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	2.40 W/m²
Factor de uniformidad:	42.74 %

Valores calculados de iluminancia



Posición de los valores pésimos calculados



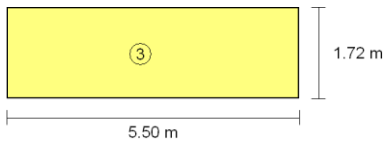
- ⊕ Iluminancia mínima (97.80 lux)
- ←● Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 17.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 170)



RECINTO					
Referencia:	A5 (Aseo de planta)	Planta:	Planta baja		
Superficie:	9.4 m²	Altura libre:	2.80 m	Volumen:	26.4 m³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.49
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

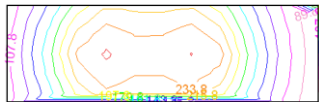
Disposición de las luminarias



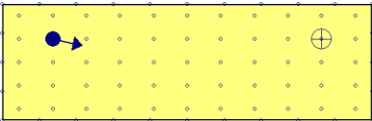
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso (lm)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
3	1	Luminaria de empotrar modular, de 596x596x91 mm, para 3 lámparas fluorescentes TL de 18 W	4050	92	1 x 78.2
					Total = 78.2 W

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	124.04 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	212.58 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	18.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	3.90 W/m²
Factor de uniformidad:	58.35 %

Valores calculados de iluminancia



Posición de los valores pésimos calculados



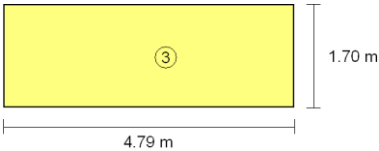
- ⊕ Iluminancia mínima (124.04 lux)
- ←● Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 18.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 83)



RECINTO					
Referencia:	A7 (Aseo de planta)	Planta:	Planta baja		
Superficie:	8.2 m²	Altura libre:	2.80 m	Volumen:	22.8 m³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.47
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

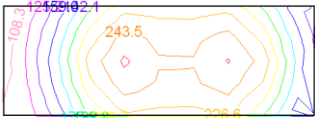
Disposición de las luminarias



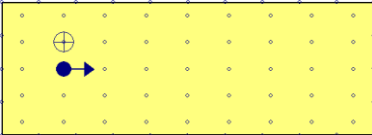
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso (lm)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
3	1	Luminaria de empotrar modular, de 596x596x91 mm, para 3 lámparas fluorescentes TL de 18 W	4050	92	1 x 78.2
					Total = 78.2 W

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	161.62 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	229.42 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	17.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	4.10 W/m²
Factor de uniformidad:	70.45 %

Valores calculados de iluminancia



Posición de los valores pésimos calculados



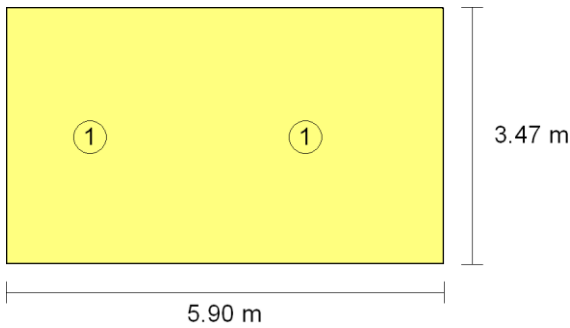
- ⊕ Iluminancia mínima (161.62 lux)
- ➡ Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 17.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 73)



RECINTO					
Referencia:	Máquinas (Sala de máquinas)	Planta:	Planta baja		
Superficie:	20.4 m²	Altura libre:	2.80 m	Volumen:	57.2 m³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	1.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	1.33
Número mínimo de puntos de cálculo:	9

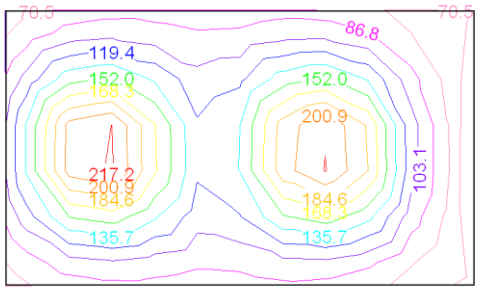
Disposición de las luminarias



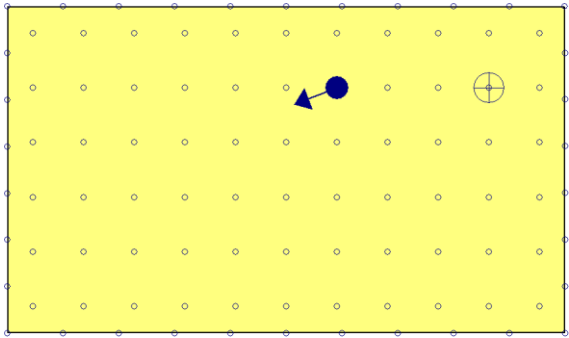
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso (lm)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
1	2	Luminaria de techo Downlight, de 232x232x115 mm, para 2 lámparas fluorescentes TC-D de 18 W	2400	74	2 x 50.6
					<b>Total = 101.2 W</b>

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	93.11 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	152.63 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	19.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	3.20 W/m²
Factor de uniformidad:	61.00 %

Valores calculados de iluminancia



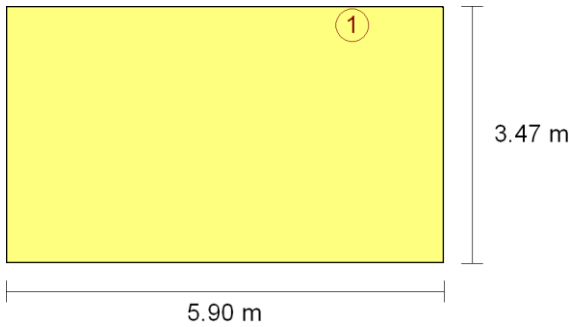
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (93.11 lux)
- ◐ Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 19.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 100)

Alumbrado de emergencia	
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

Disposición de las luminarias



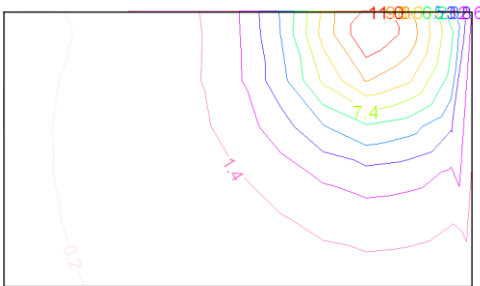




Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Illuminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Illuminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.65 m

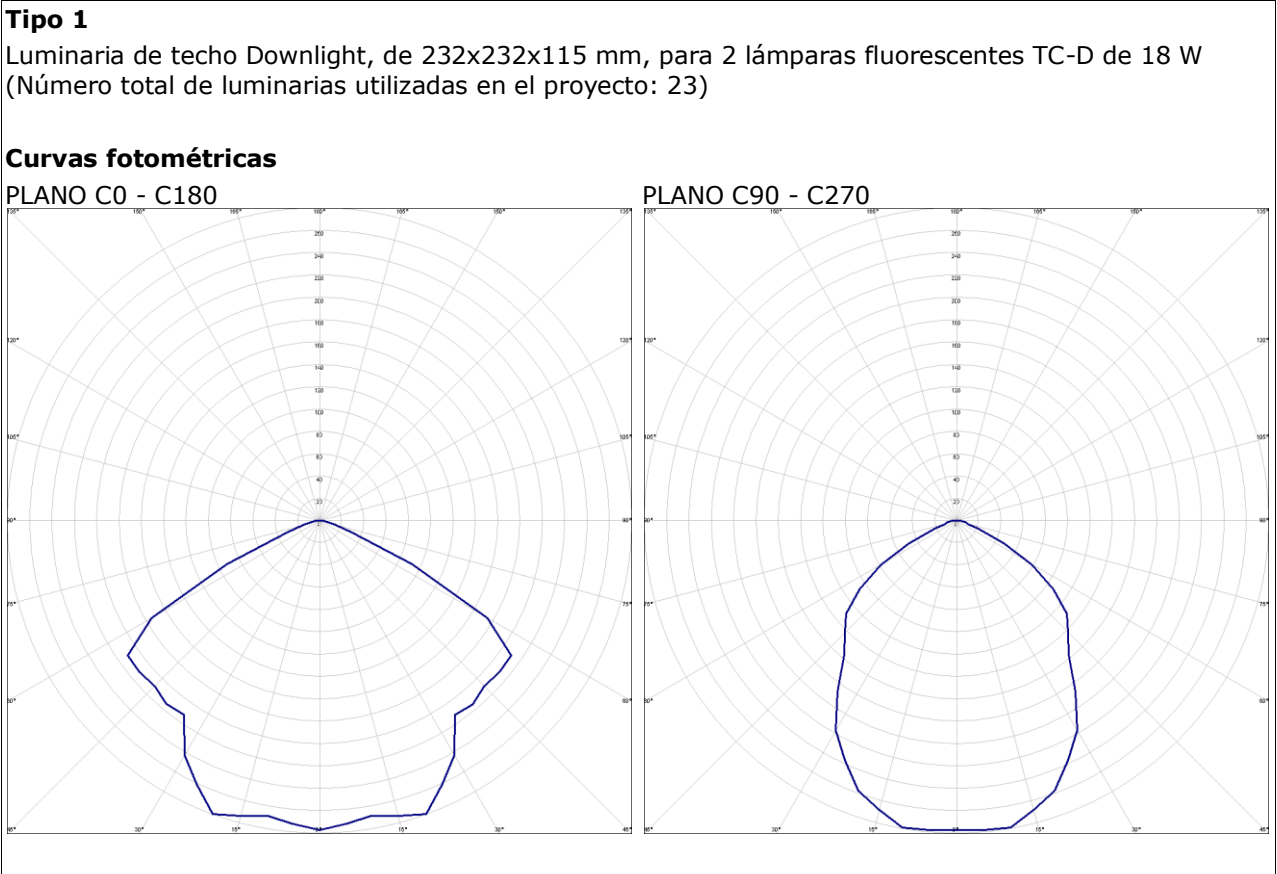
Valores calculados de iluminancia





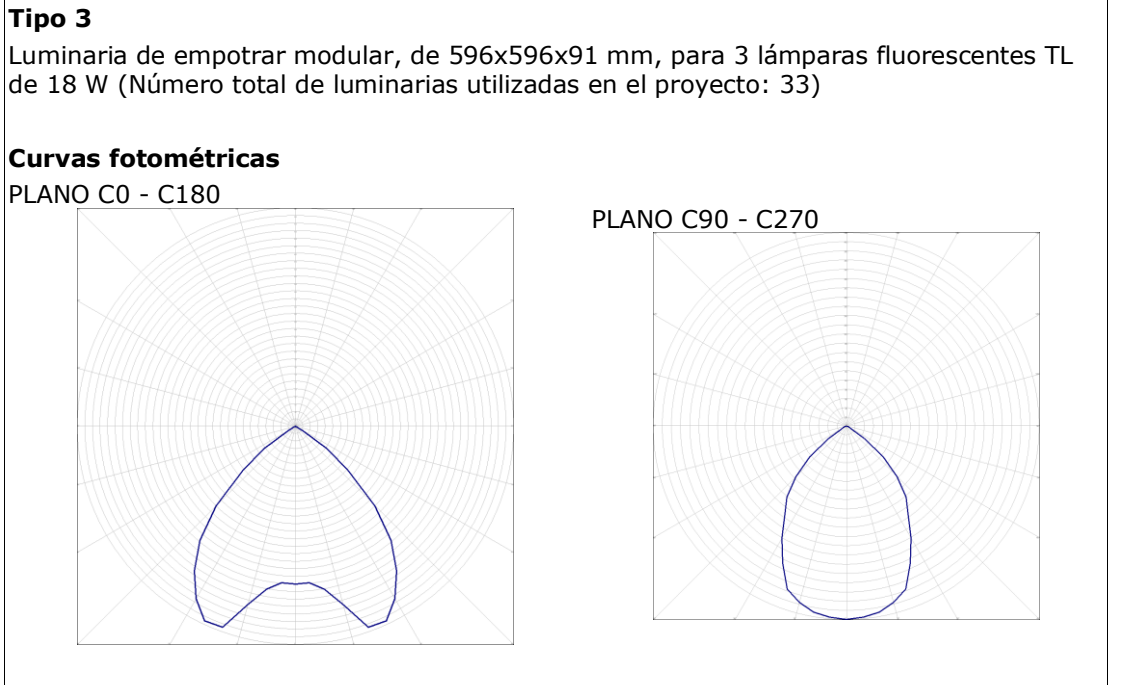
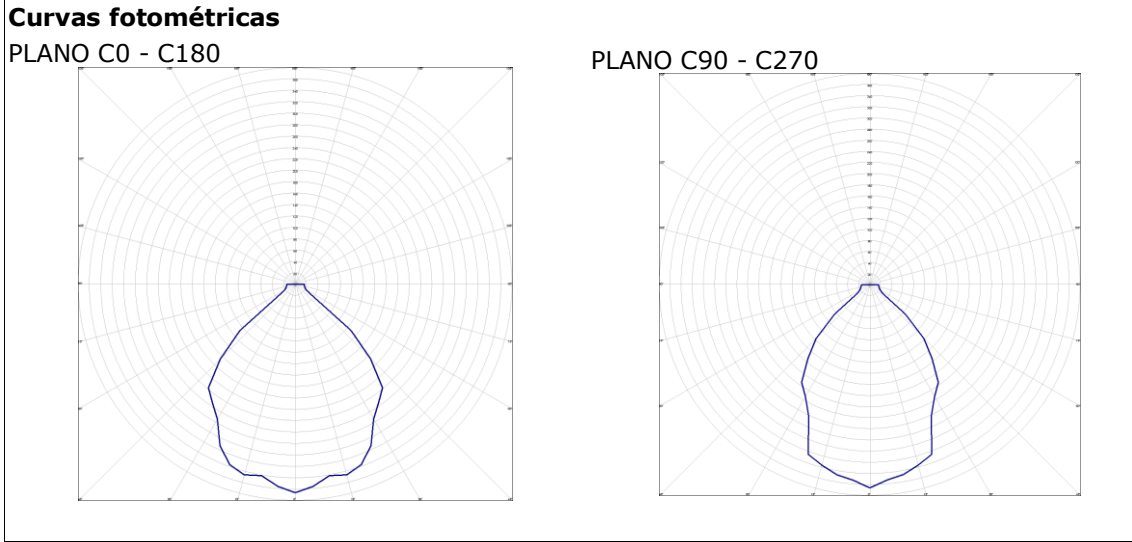
3.1 CURVAS FOTOMÉTRICAS.

TIPOS DE LUMINARIA (Alumbrado normal)



TIPOS DE LUMINARIA (Alumbrado de emergencia)

Luminaria de techo Downlight, de 250 mm de diámetro, para 2 lámparas fluorescentes TC-D de 18 W (Número total de luminarias utilizadas en el proyecto: 16)



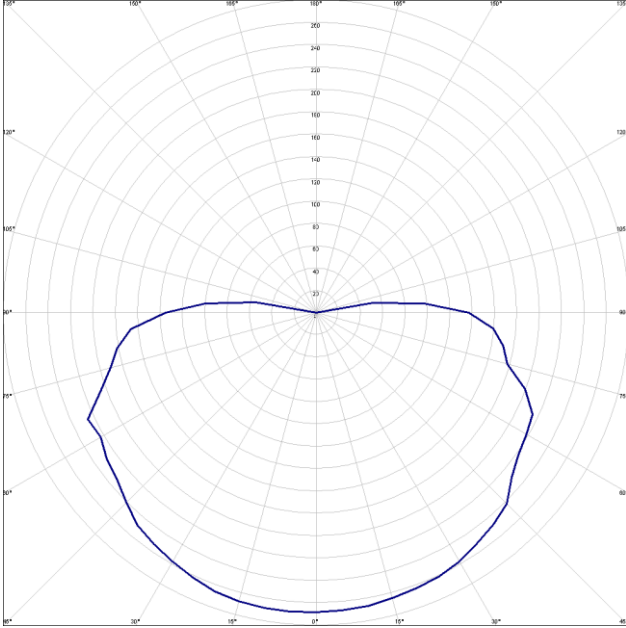


Tipo 1

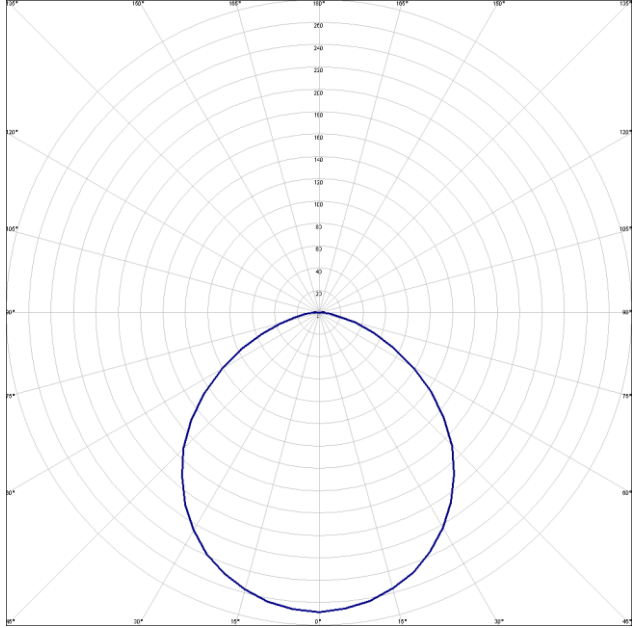
Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes (Número total de luminarias utilizadas en el proyecto: 19)

Curvas fotométricas

PLANO C0 - C180



PLANO C90 - C270



3.2 EFICIENCIA ENERGÉTICA.

Zonas de no representación: Administrativo en general

VEEI máximo admisible: 3.50 W/m²

Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas
--------	---------	------------------	--	----------------------------------	---	--	--	-------------------------------------	--

		K	n	Fm	P (W)	VEEI (W/m²)	Em (lux)	UGR	Ra
Planta baja	Oficina (Oficinas)	2	65	0.80	202.40	3.30	199.66	18.0	85.0

Zonas de no representación: Zonas comunes

VEEI máximo admisible: 4.50 W/m²

Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento o previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento o unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas
--------	---------	------------------	--	------------------------------------	---	--	--	---------------------------------------	--

K	n	Fm	P (W)	VEEI (W/m²)	Em (lux)	UGR	Ra
---	---	----	-------	-------------	----------	-----	----

Planta baja	A1 (Aseo de planta)	1	44	0.80	156.40	4.00	250.38	16.0	85.0
Planta baja	A2 (Aseo de planta)	0	21	0.80	78.20	4.50	249.67	0.0	85.0
Planta baja	A3 (Aseo de planta)	1	100	0.80	312.80	2.40	238.08	17.0	85.0
Planta baja	A4 (Aseo de planta)	1	102	0.80	312.80	2.40	228.83	17.0	85.0
Planta baja	A5 (Aseo de planta)	0	39	0.80	78.20	3.90	212.58	18.0	85.0
Planta baja	A7 (Aseo de planta)	0	30	0.80	78.20	4.10	229.42	17.0	85.0
Planta baja	Aseo mujeres (Aseo de planta)	1	46	0.80	78.20	3.50	177.03	19.0	85.0

Zonas de no representación: Almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas

VEEI máximo admisible: 5.00 W/m²

Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento o previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento o unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas
--------	---------	------------------	--	------------------------------------	---	--	--	---------------------------------------	--

K	n	Fm	P (W)	VEEI (W/m²)	Em (lux)	UGR	Ra
---	---	----	-------	-------------	----------	-----	----

Planta baja	Conservacion (Cuarto técnico)	1	33	0.80	101.20	3.30	188.22	22.0	85.0
Planta baja	Basuras (Otros)	1	16	0.80	50.60	5.00	184.20	0.0	85.0
Planta baja	Limpieza (Cuarto técnico)	1	21	0.80	50.60	4.80	165.15	0.0	85.0
Planta baja	Materialdeportivo (Otros)	1	63	0.80	202.40	3.50	229.53	22.0	85.0
Planta baja	Guardarropas (Otros)	1	17	0.80	50.60	4.30	218.73	0.0	85.0
Planta baja	Máquinas (Sala de máquinas)	1	38	0.80	101.20	3.20	152.63	19.0	85.0

Zonas de no representación: Espacios deportivos

VEEI máximo admisible: 5.00 W/m²



Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas
--------	---------	------------------	--	----------------------------------	---	--	--	-------------------------------------	--

		K	n	Fm	P (W)	VEEI (W/m²)	Em (lux)	UGR	Ra
Planta baja	GYM (Recinto deportivo)	1	54	0.80	331.20	4.10	208.67	20.0	85.0

Zonas de representación: Hostelería y restauración									
VEEI máximo admisible: 10.00 W/m²									
Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas

		K	n	Fm	P (W)	VEEI (W/m²)	Em (lux)	UGR	Ra
Planta baja	Bar (Otros)	2	136	0.80	441.60	2.40	237.10	20.0	85.0

Zonas de representación: Zonas comunes									
VEEI máximo admisible: 10.00 W/m²									
Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas

		K	n	Fm	P (W)	VEEI (W/m²)	Em (lux)	UGR	Ra
Planta baja	pasillo (Zona de circulación)	0	21	0.80	1573.20	5.10	267.67	17.0	85.0

Zonas de representación: Otros recintos asimilables al grupo 2									
VEEI máximo admisible: 10.00 W/m²									
Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas

		K	n	Fm	P (W)	VEEI (W/m²)	Em (lux)	UGR	Ra
Planta baja	Enfermería (Otros)	1	40	0.80	151.80	5.80	138.19	22.0	85.0
Planta baja	Masajes (Otros)	1	49	0.80	202.40	7.20	166.41	18.0	85.0

4. ILUMINACIÓN TERRENO DE JUEGO.

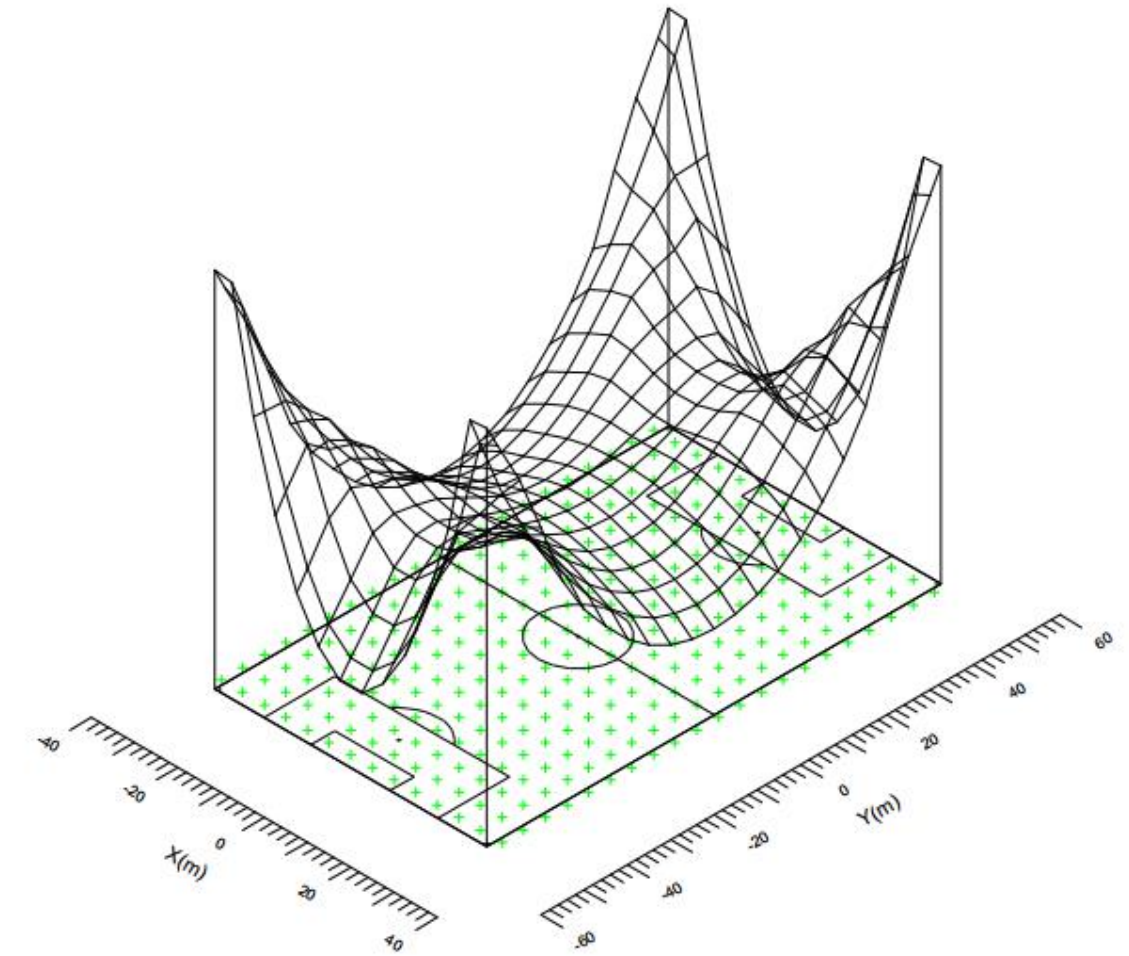
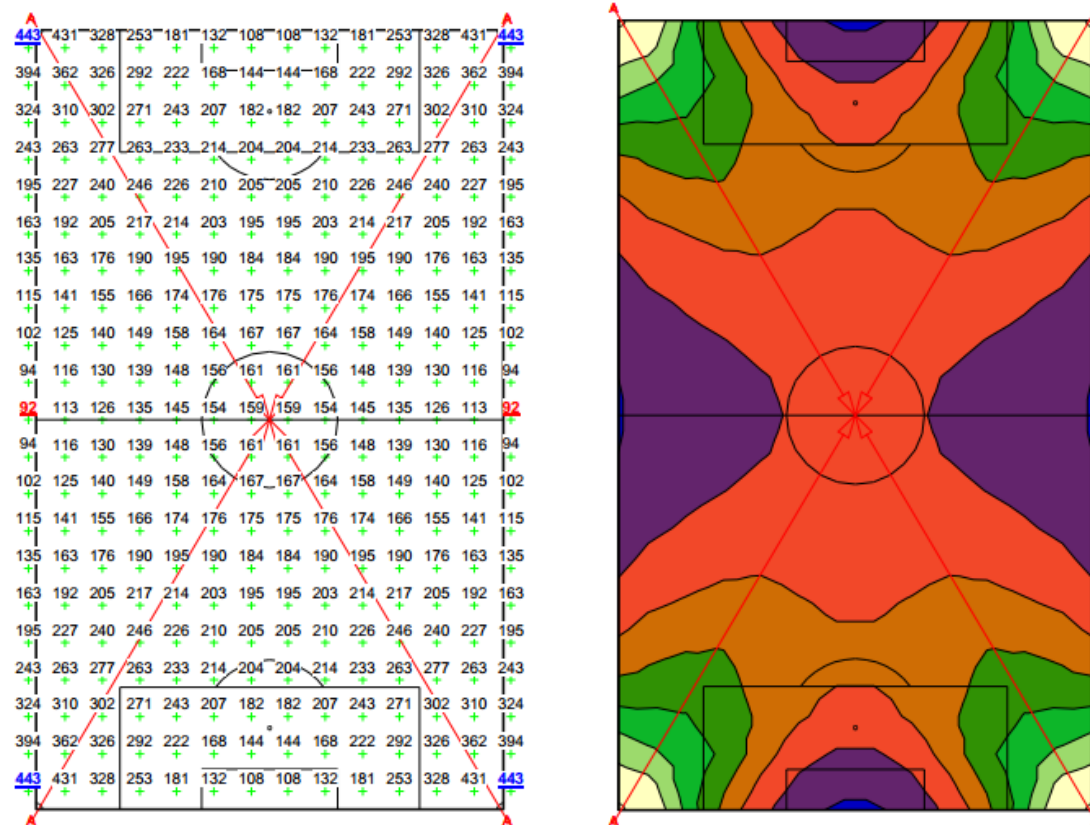
4.1 Cálculos

Tal como se ha descrito en el anejo de justificación de la solución, se emplearan 4 torres de iluminación colocadas en las esquinas del terreno de juego de manera que no perjudique la visibilidad del espectador desde el graderío.

A continuación se muestran los resultados obtenidos para luminarias de 2000W (6 en cada torre) dispuestas según lo especificado en los apartados anteriores. Esta disposición cumple con la normativa en lo que respecta a alumbrado mínimo (lux) y relación entre mínimo y máximo establecido por la NIDE.

X (m)	-32.50	-27.50	-22.50	-17.50	-12.50	-7.50	-2.50	2.50	7.50	12.50	17.50	22.50	27.50	
Y (m)	50.00	443>	431	328	253	181	132	108	108	132	181	253	328	431
45.00	394	362	326	292	222	168	144	144	168	222	292	326	362	
40.00	324	310	302	271	243	207	182	182	207	243	271	302	310	
35.00	243	263	277	263	233	214	204	204	214	233	263	277	263	
30.00	195	227	240	246	226	210	205	205	210	226	246	240	227	
25.00	163	192	205	217	214	203	195	195	203	214	217	205	192	
20.00	135	163	176	190	195	190	184	184	190	195	190	176	163	
15.00	115	141	155	166	174	176	175	175	176	174	166	155	141	
10.00	102	125	140	149	158	164	167	167	164	158	149	140	125	
5.00	94	116	130	139	148	156	161	161	156	148	139	130	116	
0.00	92<	113	126	135	145	154	159	159	154	145	135	126	113	
-5.00	94	116	130	139	148	156	161	161	156	148	139	130	116	
-10.00	102	125	140	149	158	164	167	167	164	158	149	140	125	
-15.00	115	141	155	166	174	176	175	175	176	174	166	155	141	
-20.00	135	163	176	190	195	190	184	184	190	195	190	176	163	
-25.00	163	192	205	217	214	203	195	195	203	214	217	205	192	
-30.00	195	227	240	246	226	210	205	205	210	226	246	240	227	
-35.00	243	263	277	263	233	214	204	204	214	233	263	277	263	
-40.00	324	310	302	271	243	207	182	182	207	243	271	302	310	
-45.00	394	362	326	292	222	168	144	144	168	222	292	326	362	
-50.00	443>	431	328	253	181	132	108	108	132	181	253	328	431	
Continuar >														







ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE  
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

REMODELACIÓN CAMPO DE FÚTBOL DE VERDUCIDO (PONTEVEDRA)

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA. ANEJO Nº XII: ELECTRICIDAD

---

# ANEJO XII: ELECTRICIDAD



ÍNDICE

ÍNDICE ..... 2

1. DESCRIPCIÓN DE LA RED ELÉCTRICA..... 3

2. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES EMPLEADOS..... 3

3. FORMULACIÓN..... 3

4. COMBINACIONES..... 3

5. RESULTADOS. .... 3

    5.1 LISTADO DE NUDOS. .... 3

    5.2 LISTADO DE TRAMOS. .... 4

6. ENVOLVENTE..... 4

7. CONDICIÓN DE CORTOCIRCUITO. .... 5

8. MEDICIÓN..... 6

9. MEDICIÓN EXCAVACIÓN..... 6





1. DESCRIPCIÓN DE LA RED ELÉCTRICA.

- Tipo: Trifásica
- Tensión compuesta: 20000.0 V
- Tensión simple: 11547.0 V
- Potencia cortocircuito: 350.0 MVA
- Factor de potencia (cos Ø): 0.80

2. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES EMPLEADOS.

Los materiales utilizados para esta instalación son:

MT XLPE 1.8/3 Uni Cu Enterr.				
Descripción	Secc mm²	Resist Ohm/km	React Ohm/km	I.adm. A
3x10	10.0	1.830	0.136	96.0

La sección a utilizar se calculará partiendo de la potencia simultánea que ha de transportar el cable, calculando la intensidad correspondiente y eligiendo el cable adecuado con los valores de intensidad máxima admisible en función del tipo de instalación.

3. FORMULACIÓN.

En corriente alterna trifásica, la formulación utilizada es la que sigue:

$$I = \frac{P}{3^{1/2} \cdot U_n \cdot \cos \varnothing}$$

$$c.d.t.=3^{1/2} \cdot I \cdot L \cdot (R \cdot \cos \varnothing + X \cdot \sin \varnothing)$$

$$p.p.=3 \cdot R \cdot L \cdot I^2$$

donde:

- I es la intensidad en A
- c.d.t. es la caída de tensión en V
- p.p. es la pérdida de potencia en W

4. COMBINACIONES.

A continuación se detallan las hipótesis utilizadas en los consumos, y las combinaciones que se han realizado ponderando los valores consignados para cada hipótesis.

Combinación	Hipótesis Única
Combinación 1	1.00

5. RESULTADOS.

5.1 LISTADO DE NUDOS.

Combinación: Combinación 1					
Nudo	Pot.dem. kW	Intens. A	Tensión V	Caída %	Coment.
0.06	0.25	0.01	19999.94	0.000	Caída máx.
CT1	0.25	0.01	19999.99	0.000	
CT2	0.25	0.01	19999.88	0.001	
CT3	0.25	0.01	19999.85	0.001	
CT4	0.06	0.00	19999.97	0.000	
CT5	2.00	0.07	19999.86	0.001	
CT6	2.00	0.07	19999.88	0.001	
CT7	2.00	0.07	19999.86	0.001	
CT8	2.00	0.07	19999.84	0.001	
CT9	0.25	0.01	19999.97	0.000	
CT10	0.25	0.01	19999.95	0.000	
CT11	0.25	0.01	19999.91	0.000	
CT12	0.25	0.01	19999.90	0.001	
CT13	0.25	0.01	19999.87	0.001	
CT14	0.25	0.01	19999.87	0.001	
CT15	0.25	0.01	19999.86	0.001	
CT16	0.25	0.01	19999.85	0.001	
CT17	0.25	0.01	19999.85	0.001	
CT18	0.25	0.01	19999.85	0.001	
CT19	0.25	0.01	19999.85	0.001	
CT20	0.25	0.01	19999.85	0.001	
CT21	0.25	0.01	19999.85	0.001	
CT22	0.25	0.01	19999.85	0.001	
CT23	0.25	0.01	19999.85	0.001	
CT24	0.25	0.01	19999.85	0.001	
CT25	0.25	0.01	19999.85	0.001	
CT26	0.25	0.01	19999.85	0.001	
CT27	0.25	0.01	19999.85	0.001	
CT28	0.25	0.01	19999.85	0.001	
CT29	0.25	0.01	19999.84	0.001	
CT30	0.25	0.01	19999.84	0.001	



Nudo	Pot.dem. kW	Intens. A	Tensión V	Caída %	Coment.
CT31	0.25	0.01	19999.84	0.001	
CT32	0.25	0.01	19999.84	0.001	
CT33	0.25	0.01	19999.97	0.000	
N1		---	19999.88	0.001	
N7	0.25	0.01	19999.93	0.000	
SG1	---	-0.56	20000.00	0.000	Caída mín.

5.2 LISTADO DE TRAMOS.

Valores negativos en intensidades indican que el sentido de circulación es de nudo final a nudo de inicio.

Combinación: Combinación 1

Inicio	Final	Longitud m	Sección mm²	Int.adm. A	Intens. A	Caída %	Péridid. kW	Coment.
0.06	CT10	10.00	3x10	96.00	-0.52	0.000	0.000	I.máx.
0.06	N7	10.00	3x10	96.00	0.51	0.000	0.000	
CT1	CT33	9.11	3x10	96.00	0.55	0.000	0.000	
CT1	SG1	9.12	3x10	96.00	-0.56	0.000	0.000	
CT2	CT12	12.41	3x10	96.00	-0.49	0.000	0.000	
CT2	CT13	13.18	3x10	96.00	0.19	0.000	0.000	
CT2	N1	1.50	3x10	96.00	0.29	0.000	0.000	
CT3	CT16	10.00	3x10	96.00	0.07	0.000	0.000	
CT3	CT18	10.00	3x10	96.00	0.08	0.000	0.000	
CT3	N2	3.37	3x10	96.00	-0.16	0.000	0.000	
CT4	CT33	0.01	3x10	96.00	-0.00	0.000	0.000	I.mín.
CT5	CT6	103.04	3x10	96.00	-0.07	0.000	0.000	
CT6	N1	2.57	3x10	96.00	-0.14	0.000	0.000	
CT7	CT8	102.95	3x10	96.00	0.07	0.000	0.000	
CT7	N1	60.17	3x10	96.00	-0.14	0.000	0.000	
CT9	CT10	10.00	3x10	96.00	0.53	0.000	0.000	
CT9	CT33	2.50	3x10	96.00	-0.54	0.000	0.000	
CT11	CT12	12.20	3x10	96.00	0.50	0.000	0.000	
CT11	N7	10.00	3x10	96.00	-0.51	0.000	0.000	
CT13	CT14	13.18	3x10	96.00	0.18	0.000	0.000	
CT14	CT15	17.86	3x10	96.00	0.17	0.000	0.000	
CT15	N2	10.06	3x10	96.00	0.16	0.000	0.000	
CT16	CT17	10.00	3x10	96.00	0.06	0.000	0.000	
CT17	CT19	10.00	3x10	96.00	0.05	0.000	0.000	
CT18	CT20	10.00	3x10	96.00	0.07	0.000	0.000	
CT19	CT21	10.00	3x10	96.00	0.02	0.000	0.000	
CT19	CT25	13.91	3x10	96.00	0.03	0.000	0.000	
CT20	CT22	10.00	3x10	96.00	0.06	0.000	0.000	

Inicio	Final	Longitud m	Sección mm²	Int.adm. A	Intens. A	Caída %	Péridid. kW	Coment.
CT21	CT24	10.00	3x10	96.00	0.01	0.000	0.000	
CT22	CT23	10.00	3x10	96.00	0.05	0.000	0.000	
CT23	CT28	14.91	3x10	96.00	0.05	0.000	0.000	
CT25	CT26	10.00	3x10	96.00	0.02	0.000	0.000	
CT26	CT27	10.00	3x10	96.00	0.01	0.000	0.000	
CT28	CT29	12.49	3x10	96.00	0.04	0.000	0.000	
CT29	CT30	18.75	3x10	96.00	0.03	0.000	0.000	
CT30	CT31	19.30	3x10	96.00	0.02	0.000	0.000	
CT31	CT32	16.80	3x10	96.00	0.01	0.000	0.000	

6. ENVOLVENTE.

Se indican los máximos de los valores absolutos.

Envolvente de máximos							
Inicio	Final	Longitud m	Sección mm²	I.adm. A	Intens. A	Péridid. kW	
0.06	CT10	10.00	3x10	96.00	0.52	0.00	
0.06	N7	10.00	3x10	96.00	0.51	0.00	
CT1	CT33	9.11	3x10	96.00	0.55	0.00	
CT1	SG1	9.12	3x10	96.00	0.56	0.00	
CT2	CT12	12.41	3x10	96.00	0.49	0.00	
CT2	CT13	13.18	3x10	96.00	0.19	0.00	
CT2	N1	1.50	3x10	96.00	0.29	0.00	
CT3	CT16	10.00	3x10	96.00	0.07	0.00	
CT3	CT18	10.00	3x10	96.00	0.08	0.00	
CT3	N2	3.37	3x10	96.00	0.16	0.00	
CT4	CT33	0.01	3x10	96.00	0.00	0.00	
CT5	CT6	103.04	3x10	96.00	0.07	0.00	
CT6	N1	2.57	3x10	96.00	0.14	0.00	
CT7	CT8	102.95	3x10	96.00	0.07	0.00	
CT7	N1	60.17	3x10	96.00	0.14	0.00	
CT9	CT10	10.00	3x10	96.00	0.53	0.00	
CT9	CT33	2.50	3x10	96.00	0.54	0.00	
CT11	CT12	12.20	3x10	96.00	0.50	0.00	
CT11	N7	10.00	3x10	96.00	0.51	0.00	
CT13	CT14	13.18	3x10	96.00	0.18	0.00	
CT14	CT15	17.86	3x10	96.00	0.17	0.00	
CT15	N2	10.06	3x10	96.00	0.16	0.00	
CT16	CT17	10.00	3x10	96.00	0.06	0.00	
CT17	CT19	10.00	3x10	96.00	0.05	0.00	
CT18	CT20	10.00	3x10	96.00	0.07	0.00	
CT19	CT21	10.00	3x10	96.00	0.02	0.00	
CT19	CT25	13.91	3x10	96.00	0.03	0.00	



Inicio	Final	Longitud m	Sección mm²	I.adm. A	Intens. A	Péridid. kW
CT20	CT22	10.00	3x10	96.00	0.06	0.00
CT21	CT24	10.00	3x10	96.00	0.01	0.00
CT22	CT23	10.00	3x10	96.00	0.05	0.00
CT23	CT28	14.91	3x10	96.00	0.05	0.00
CT25	CT26	10.00	3x10	96.00	0.02	0.00
CT26	CT27	10.00	3x10	96.00	0.01	0.00
CT28	CT29	12.49	3x10	96.00	0.04	0.00
CT29	CT30	18.75	3x10	96.00	0.03	0.00
CT30	CT31	19.30	3x10	96.00	0.02	0.00
CT31	CT32	16.80	3x10	96.00	0.01	0.00

Se indican los mínimos de los valores absolutos.

Envolvente de mínimos						
Inicio	Final	Longitud m	Sección mm²	I.adm. A	Intens. A	Péridid. kW
0.06	CT10	10.00	3x10	96.00	0.52	0.00
0.06	N7	10.00	3x10	96.00	0.51	0.00
CT1	CT33	9.11	3x10	96.00	0.55	0.00
CT1	SG1	9.12	3x10	96.00	0.56	0.00
CT2	CT12	12.41	3x10	96.00	0.49	0.00
CT2	CT13	13.18	3x10	96.00	0.19	0.00
CT2	N1	1.50	3x10	96.00	0.29	0.00
CT3	CT16	10.00	3x10	96.00	0.07	0.00
CT3	CT18	10.00	3x10	96.00	0.08	0.00
CT3	N2	3.37	3x10	96.00	0.16	0.00
CT4	CT33	0.01	3x10	96.00	0.00	0.00
CT5	CT6	103.04	3x10	96.00	0.07	0.00
CT6	N1	2.57	3x10	96.00	0.14	0.00
CT7	CT8	102.95	3x10	96.00	0.07	0.00
CT7	N1	60.17	3x10	96.00	0.14	0.00
CT9	CT10	10.00	3x10	96.00	0.53	0.00
CT9	CT33	2.50	3x10	96.00	0.54	0.00
CT11	CT12	12.20	3x10	96.00	0.50	0.00
CT11	N7	10.00	3x10	96.00	0.51	0.00
CT13	CT14	13.18	3x10	96.00	0.18	0.00
CT14	CT15	17.86	3x10	96.00	0.17	0.00
CT15	N2	10.06	3x10	96.00	0.16	0.00
CT16	CT17	10.00	3x10	96.00	0.06	0.00
CT17	CT19	10.00	3x10	96.00	0.05	0.00
CT18	CT20	10.00	3x10	96.00	0.07	0.00
CT19	CT21	10.00	3x10	96.00	0.02	0.00
CT19	CT25	13.91	3x10	96.00	0.03	0.00
CT20	CT22	10.00	3x10	96.00	0.06	0.00

Inicio	Final	Longitud m	Sección mm²	I.adm. A	Intens. A	Péridid. kW
CT21	CT24	10.00	3x10	96.00	0.01	0.00
CT22	CT23	10.00	3x10	96.00	0.05	0.00
CT23	CT28	14.91	3x10	96.00	0.05	0.00
CT25	CT26	10.00	3x10	96.00	0.02	0.00
CT26	CT27	10.00	3x10	96.00	0.01	0.00
CT28	CT29	12.49	3x10	96.00	0.04	0.00
CT29	CT30	18.75	3x10	96.00	0.03	0.00
CT30	CT31	19.30	3x10	96.00	0.02	0.00
CT31	CT32	16.80	3x10	96.00	0.01	0.00

7. CONDICIÓN DE CORTOCIRCUITO.

Para el cálculo de las corrientes de cortocircuito en redes ramificadas, se consideran dos condiciones:

- Intensidad de cortocircuito mínima. Para cada uno de los ramales nacidos del suministro principal, se determina el trayecto que provoca la intensidad de cortocircuito de menor valor, originada por un cortocircuito en el nudo más alejado del ramal.
- Intensidad de cortocircuito máxima. Se calcula la máxima intensidad de cortocircuito que debe soportar cada tramo, considerando que el cortocircuito se produce justo en el nudo perteneciente al tramo más cercano a la fuente de alimentación. El cálculo de intensidad tiene en cuenta únicamente las características de los tramos anteriores a dicho nudo.

Combinaciones: Combinación 1

Intensidades mínimas de cortocircuito (ramales de salida del suministro)

Inicio	Final	Nudo cortoc.	Int.cortocircuito kA
SG1	CT1	CT32	0.48

Intensidades máximas de cortocircuito (en cada tramo)

Inicio	Final	Sección mm²	Int.cortocircuito kA	Tiempo máx cortocir. s
0.06	CT10	3x10	0.48	5.50
0.06	N7	3x10	0.48	5.50
CT1	CT33	3x10	0.48	5.49
CT1	SG1	3x10	0.48	5.49
CT2	CT12	3x10	0.48	5.52
CT2	CT13	3x10	0.48	5.52
CT2	N1	3x10	0.48	5.52
CT3	CT16	3x10	0.48	5.54
CT3	CT18	3x10	0.48	5.54
CT3	N2	3x10	0.48	5.54
CT4	CT33	3x10	0.48	5.50
CT5	CT6	3x10	0.48	5.52



Inicio	Final	Sección mm <sup>2</sup>	Int.cortocircuito kA	Tiempo máx cortocir. s
CT6	N1	3x10	0.48	5.52
CT7	CT8	3x10	0.48	5.54
CT7	N1	3x10	0.48	5.52
CT9	CT10	3x10	0.48	5.50
CT9	CT33	3x10	0.48	5.50
CT11	CT12	3x10	0.48	5.51
CT11	N7	3x10	0.48	5.51
CT13	CT14	3x10	0.48	5.53
CT14	CT15	3x10	0.48	5.53
CT15	N2	3x10	0.48	5.54
CT16	CT17	3x10	0.48	5.54
CT17	CT19	3x10	0.48	5.55
CT18	CT20	3x10	0.48	5.54
CT19	CT21	3x10	0.48	5.55
CT19	CT25	3x10	0.48	5.55
CT20	CT22	3x10	0.48	5.55
CT21	CT24	3x10	0.48	5.56
CT22	CT23	3x10	0.48	5.55
CT23	CT28	3x10	0.48	5.56
CT25	CT26	3x10	0.48	5.56
CT26	CT27	3x10	0.48	5.56
CT28	CT29	3x10	0.48	5.56
CT29	CT30	3x10	0.48	5.57
CT30	CT31	3x10	0.48	5.57
CT31	CT32	3x10	0.48	5.58

Datos de los transformadores

Trafo	Potencia trafo kVA	Tensión de primario V	Urcc (Rcc) % (mOhm)	Uxcc (Xcc) % (mOhm)	Ucc (Zcc) % (mOhm)
SG1	630.000	10000	1.30 (8253.97)	3.54 (22476.19)	3.77 (23943.83)

Cortocircuitos en los transformadores

Trafo	Icc (Primario) kA	Icc (Secundario) Scc,p = infinito kA	Icc (Secundario) Scc,p = 350.0MVA kA
SG1	Icc,perm = 20.21 x2.5 (I.máx.) = 50.52	Icc,perm = 0.48 x2.5 (I.máx.) = 1.21	Icc,perm = 0.46 x2.5 (I.máx.) = 1.15

Terminología

Tramo: Conducción entre dos nudos de cualquier tipo.

Ramal: En redes ramificadas, serie de tramos nacidos en un nudo de aporte hasta un nudo de consumo.

8. MEDICIÓN.

A continuación se detallan las longitudes totales de los materiales utilizados en la instalación.

MT XLPE 1.8/3 Uni Cu Enterr.

Descripción	Longitud m
3x10	619.40

9. MEDICIÓN EXCAVACIÓN.

Los volúmenes de tierra removidos para la ejecución de la obra son:

Descripción	Vol. excavado m <sup>3</sup>	Vol. arenas m <sup>3</sup>	Vol. zahorras m <sup>3</sup>
Terrenos cohesivos	0.00	0.00	0.00
Total	0.00	0.00	0.00



# ANEJO XV: URBANIZACIÓN INTERIOR A LA PARCELA



ÍNDICE

ÍNDICE..... 2

1. INTRODUCCIÓN. .... 3

2. APARCAMIENTO..... 3

    2.1 INTRODUCCIÓN. .... 3

    2.2 NORMATIVA. .... 3

    2.3 SECCIÓN FIRME..... 3

        2.3.1 TIPO DE EXPLANADA. .... 3

        2.3.2 DETERMINACIÓN TRÁFICO PESADO. .... 4

        2.3.3 SECCIÓN FIRME. .... 4

    2.4 ACERA. .... 4

    2.5 PLAZAS APARCAMIENTO. .... 4

3. ZONAS VERDES. .... 5

4. MOVILIARIO URBANO. .... 5

    4.1. LUMINARIAS..... 5

    4.2. PAPELERAS..... 5

    4.3. BANCOS..... 5

5. PAVIMENTO DE HORMIGÓN..... 6

6. CERRAMIENTO..... 6



**DOCUMENTO N° 1: MEMORIA. ANEJO N° XIII: URBANIZACIÓN**

En este anejo se describirá y se proyectará la zona exterior al terreno de juego y graderío. En esta zona se prevé la construcción de un aparcamiento para vehículos así como de zonas verdes y de aceras para el tránsito de peatones.

Se describirán las secciones de firme tanto para aparcamiento como para aceras según la normativa vigente. Para ello se estimará unas características del terreno natural ficticias debido a la imposibilidad de realizar ensayos.

También se describirá el pavimento dentro del perímetro de terreno de juego que comunicará el aparcamiento con el graderío.

## 2.1 INTRODUCCIÓN.

Tal como se indica en los planos al aparcamiento se accederá desde la carretera que llega desde el norte. Tendrá un acceso para la entra de vehículos y otro para la salida. La distribución del aparcamiento se muestra en los planos al igual que la señalización.

## 2.2 **NORMATIVA.**

Para el dimensionamiento de los paquetes de firme bituminoso se seguirá la Instrucción 6.1-I.C. Secciones de Firme, de aplicación a los proyectos de firmes de carreteras de nueva construcción y de acondicionamiento de las existentes. Para la elección de la capa bituminosa se seguirá el artículo 542 y 543 de la norma PG 3.

### 2.3 SECCIÓN FIRME.

### 2.3.1 TIPO DE EXPLANADA.

A efectos de definir la estructura del firme, se establecen tres categorías de explanada, denominadas E1, E2 y E3. Estas categorías se definen en función de los resultados obtenidos de los ensayos geotécnicos.

El ensayo que se requiere para obtener la clasificación de la explanada es el “Ensayo de carga con placa” del que se obtiene el módulo de compresividad en el segundo ciclo de carga,  $E_v$ , cuyos valores se recogen en la siguiente tabla de la normativa

Según los datos obtenidos en los distintos ensayos podemos estimar que nuestra explanada es de tipo E2 y de suelo seleccionado.

FIGURA 1. FORMACIÓN DE LA EXPLANADA

Por lo tanto la explanada para un tipo E2 y un suelo seleccionado es directamente la explanada E2 por lo que no tenemos que aportar material para la construcción de la explanada.





2.3.2 DETERMINACIÓN TRÁFICO PESADO.

TABLA 1.A. CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T00 A T2

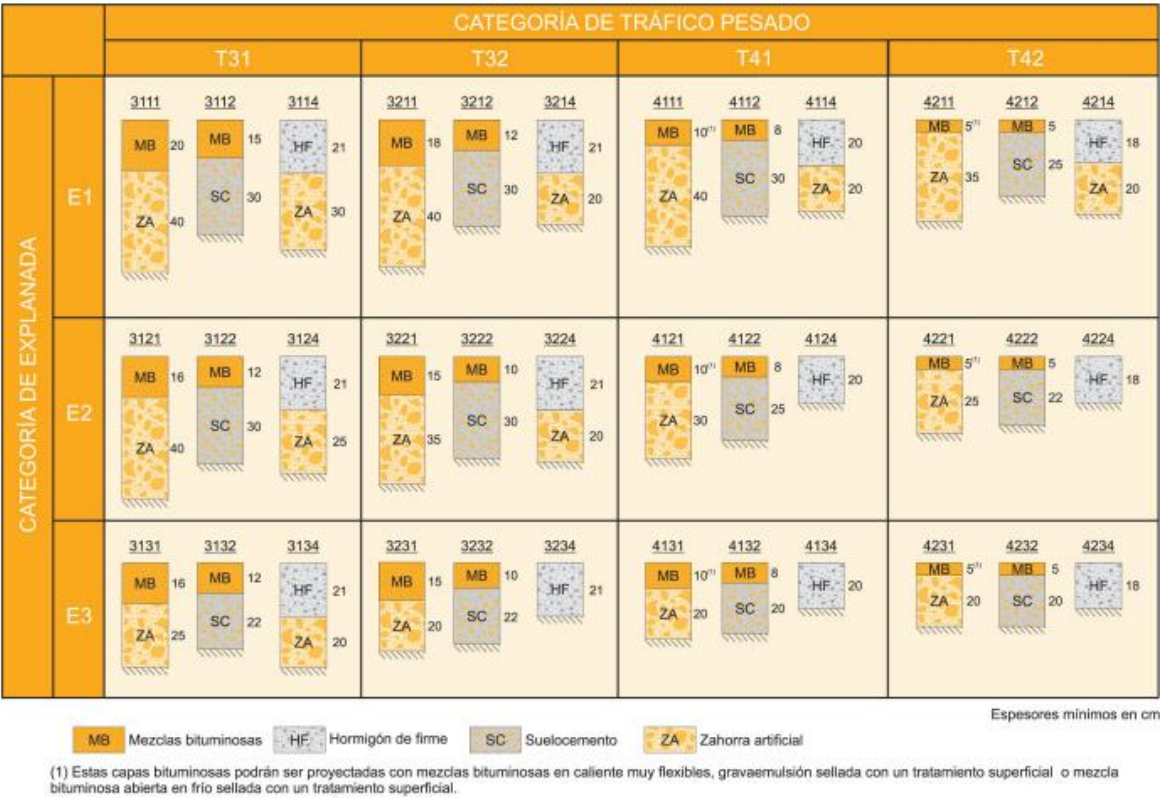
CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	T00	T0	T1	T2
IMDp (vehículos pesados/día)	≥ 4 000	< 4 000 ≥ 2 000	< 2 000 ≥ 800	< 800 ≥ 200

TABLA 1.B. CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T3 Y T4

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	T31	T32	T41	T42
IMDp (vehículos pesados/día)	< 200 ≥ 100	< 100 ≥ 50	< 50 ≥ 25	< 25

En nuestro caso la categoría de tráfico pesado será T42 ya que el número de vehículos pesados por día no sobrepasará de 25.

2.3.3 SECCIÓN FIRME.



Nuestra sección de firme será la 4221. Está constituida por una capa de 25 cm de zahorra y una capa de 5 cm de mezcla bituminosa.

Para la mezcla bituminosa se elegirá una capa de rodadura de 5 cm de mezcla bituminosa tipo denso AC16 surf D. El ligante hidrocarbonado será B60/70.

Entre la capa de zahorra y la capa de rodadura se dispondrá un riego de imprimación ECL-1.

TIPO DE CAPA	ESPESOR (cm)	TIPO DE MEZCLA	
		Denominación UNE-EN 13108-1(*)	Denominación anterior
RODADURA	4-5	AC16 surf D AC16 surf S	D12 S12
	> 5	AC22 surf D AC22 surf S	D20 S20
INTERMEDIA	5-10	AC22 bin D AC22 bin S AC32 bin S AC 22 bin S MAM (**)	D20 S20 S25 MAM(**)
		AC32 base S AC22 base G AC32 base G AC 22 base S MAM (***)	S25 G20 G25 MAM(***)

2.4 ACERA.

La sección para los tramos de acera estará compuesta por:

- Losetas 30x30x1 cm
- Capa de mortero de 4 cm de espesor
- Cimiento de hormigón de 15 cm

2.5 PLAZAS APARCAMIENTO.

En nuestro caso y para un aforo estimado de 800 espectadores la distribución de nuestro aparcamiento será de:

- 59 plazas para espectadores (12,5 m2 por plaza).
- 2 plazas para personas con movilidad reducida de 5 x 3,6 m cada plaza.
- 2 plazas para autocares de 15 x 5.



### **3. ZONAS VERDES.**

En el aparcamiento solamente habrá un pequeño espacio ajardinado, en el interior de una rotonda triangular que permite el giro. Habrá también zonas dentro del recinto ajardinadas con árboles.

Los taludes se vegetarán para ayudar a la estabilidad y por razones estéticas.

Algunos aspectos que se deben considerar para elegir las especies vegetales (árboles, arbustos o césped) son los siguientes:

- Aspecto general de la planta (tamaño total y de la copa, altura, forma, color de las hojas, floración,...)
- Cambios estacionales (caída de hojas, cambios de coloración, época de floración,...)
- Adecuación a las condiciones ambientales de la zona (especialmente aspectos relacionados con el régimen térmico e higrométrico de la zona y su nivel de insolación)

Las especies por las que se ha optado son:

Césped: Mezcla de rápida instalación y fácil mantenimiento. Mezcla de uso general, con buena resistencia al pisoteo. Muy flexible en su adaptación a todo tipo de climas y suelos.

- 60% Ray-Grass Inglés NUI
- 30% Fectuca rubra estolonífera RUMBA
- 5% Poa pratense GERÓNIMO
- 5% Agrostis tenuis HIGHLAND

Arbolado:

- Ciprés (Cupressus sempervirens)
- Pinus

### **4. MOVILIARIO URBANO.**

Siguiendo con el estudio de los distintos elementos que constituirán la urbanización exterior, se exponen a continuación los elementos constitutivos del mobiliario urbano.

#### **4.1. LUMINARIAS.**

Se dispondrán dos tipos de luminarias:

- Luminarias con báculo. Tendrán una altura de 5m y contarán con una base cónica de fundición de hierro y tubos de acero galvanizado, con brazo transversal para una o dos luminarias. Serán de dos luminarias únicamente aquellas situadas en la zona central del aparcamiento. El acabado de las luminarias consistirá en una imprimación antioxidante y pintura de poliuretano de color negro texturado. El bloque óptico estará compuesto por un reflector de aluminio anodizado, una cazoleta de sujeción portalámparas y un cierre de vidrio sellado con silicona. La fijación al báculo será lateral con tubo de  $\phi 60\text{mm}$ .
- Apliques. Formado un soporte de pared y un bloque óptico. El soporte estará fabricado en chapa y tubo de acero de  $\phi 60\text{mm}$ . El acabado consistirá en un galvanizado en caliente y una pintura de poliuretano de color negro. El bloque óptico será igual al de las luminarias con báculo.

#### **4.2. PAPELERAS.**

Las papeleras serán de estructura interior metálica y exterior de listones de madera tropical tratada con protector fungicida, de forma que el acabado sea en color caoba.

El pie de la papeleras consistirá en un tubo de acero de 195 mm de diámetro. La altura de las papeleras será de 70cm.

#### **4.3. BANCOS.**

Se colocarán bancos con respaldo de madera, de tablas de madera tropical, de 175 cm de longitud y barnizados. Los soportes serán de fundición de aluminio, fijados con tacos de expansión de acero, tornillos especiales y pasta química a una base de hormigón HM-20/P/20/I.



## **5. PAVIMENTO DE HORMIGÓN.**

Las zonas colindantes al terreno de juego que permitirán el acceso de los espectadores desde el aparcamiento hasta el graderío y por donde se podrá transcurrir alrededor del terreno será un pavimento rígido de hormigón.

Será un pavimento continuo de hormigón en masa HM-20/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, de 20 cm de espesor, extendido y vibrado manual, sobre capa base existente (no incluida en este precio); acabado impreso en relieve y tratado superficialmente con mortero decorativo de rodadura para hormigón impreso, color blanco, rendimiento 4,5 kg/m<sup>2</sup>; desmoldeante en polvo color blanco y capa de sellado final con resina impermeabilizante de acabado.

## **6. CERRAMIENTO.**

A lo largo de la zona del terreno de juego donde también se encuentra el graderío se dispondrá un muro de 2 metros de altura que separe esta zona de la carretera, fincas colindantes y aparcamiento. Será un muro de cerramiento, continuo, de 2 m de altura de 1/2 pie de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco (cubo doble), para revestir, 24x15x12 cm, recibida con mortero de cemento M-7,5.



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE  
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

REMODELACIÓN CAMPO DE FÚTBOL DE VERDUCIDO (PONTEVEDRA)

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA. ANEJO Nº XIV: SOLAR TÉRMICA

---

# ANEJO XIV: SOLAR TÉRMICA



ÍNDICE

ÍNDICE ..... 2

1. INTRODUCCIÓN..... 3

2. EXIGENCIAS BÁSICAS..... 3

3. CAPTADOR SOLAR TÉRMICO. .... 4



## **1. INTRODUCCIÓN.**

Según el REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.(BOE núm. 74,Martes 28 marzo 2006) en su Artículo 15: Exigencias básicas de ahorro de energía (HE) se especifican una normas básicas para el ahorro de energía en la proyección de edificios de nueva construcción.

El objetivo del requisito básico «Ahorro de energía » consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, utilizarán y mantendrán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes del Art.15. del Documento Básico «DB-HE Ahorro de Energía» que especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de ahorro de energía.

## **2. EXIGENCIAS BÁSICAS.**

### **Exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética**

Los edificios dispondrán de una envolvente de características tales que limite adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano y de invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduciendo el riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar sus características y tratando adecuadamente los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

### **Exigencia básica HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas**

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

### **Exigencia básica HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación**

Los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y ala vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

### **Exigencia básica HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria**

En los edificios con previsión de demanda de agua caliente sanitaria, una parte de las necesidades energéticas térmicas derivadas de esa demanda se cubrirá mediante la incorporación en los mismos de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura adecuada a laradiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

Ámbito de aplicación:

Edificios de nueva construcción y rehabilitación de edificios existentes de cualquier uso en los que exista una demanda de agua caliente sanitaria y/o climatización de piscina cubierta.

### **Exigencia básica HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica**

En los edificios se incorporarán sistemas de captación y transformación de energía solar en energía eléctrica por procedimientos fotovoltaicos para uso propio o suministro a la red. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores más estrictos que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.



### **3. CAPTADOR SOLAR TÉRMICO.**

En cumplimiento del DB HE-4 del CTE, sobre contribución solar mínima de agua caliente sanitaria, se instalará una instalación solar térmica para el aporte de agua caliente para los vestuarios y aseos.

Para calcular la instalación de energía solar térmica garantizando el cumplimiento del CTE: DB HE-4 se ha empleado el programa informático CYPE: Instalaciones.

La instalación se compondrá de una batería de 8 captadores solares en fila colocados en la cubierta en orientados al sur, según el Documento nº2: Planos. Cada captador solar tendrá una superficie útil de 2,1 m<sup>2</sup>, un rendimiento óptico de 0,75 y un coeficiente de pérdidas primario de 3,993 W/m<sup>2</sup>K. Asimismo, se dispondrá en la sala de máquinas de un interacumulador de 950l de acero vitrificado y un acumulador de ACS auxiliar de 1500l. Será también necesaria la disposición de una bomba de circulación de 0,88m<sup>3</sup>/h y 1,34m.c.a en el circuito de impulsión.





ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE  
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

REMDELACIÓN CAMPO DE FÚTBOL DE VERDUCIDO (POTEVEDRA)

DOCUMENTO N° 1: MEMORIA. ANEJO N° XV: NORMATIVA DE OBLIGADO  
CUMPLIMIENTO

---

# ANEJO XV: NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO



ÍNDICE

ÍNDICE .....2

1. INTRODUCCIÓN.....3

2. NORMATIVA DE CARÁCTER GENERAL.....3

3. ORDENACIÓN DEL TERRITORIO.....3

4. NORMATIVA TÉCNICA APLICABLE.....3

2.3. ESTRUCTURAS. ....3

2.3.1. ACERO. ....3

2.3.2. HORMIGÓN. ....4

2.3.3. CIMENTACIONES. ....4

2.4. INSTALACIONES. ....4

2.4.1. SALUBRIDAD. ....4

2.3.2. ELEVADORES. ....4

2.4.3. ACS.....5

2.4.4. ELECTRICIDAD. ....5

2.4.5. INSTALACIONES CONTRA INCENDIOS. ....6

2.4.6. AHORRO DE ENERGÍA.....6

2.5. PROTECCIÓN. ....6

2.5.1. AISLAMIENTO ACÚSTICO. ....6

2.5.2 AISLAMIENTO TÉRMICO. ....6

2.9. URBANIZACIÓN INTERIOR A LA PARCELA. ....6

5. SEGURIDAD Y SALUD.....7

6. BARRERAS ARQUITECTÓNICAS.....8

7. MEDIO AMBIENTE. ....8

8. GESTIÓN DE RESIDUOS. ....10



## **1. INTRODUCCIÓN.**

De acuerdo con lo dispuesto en el Art. 1º A.1 del Decreto 462/1971 de 11 de marzo, en la redacción del presente proyecto de Edificación se han observado las siguientes Normas vigentes aplicables sobre construcción.

## **2. NORMATIVA DE CARÁCTER GENERAL.**

### **• Ordenación de la edificación**

LEY 38/1999, de 5 de noviembre, de la Jefatura del Estado  
B.O.E.: 6-NOV-1999

Órgano JEFATURA DEL ESTADO

Publicado en BOE núm. 266 de 06 de Noviembre de 1999

Vigencia desde 06 de Mayo de 2000. Esta revisión vigente desde 11 de Mayo de 2014 hasta 01 de Enero de 201

### **• Código Técnico de la Edificación**

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

Corrección de errores y erratas: B.O.E. 25-ENE-2008

Órgano MINISTERIO DE VIVIENDA

Publicado en BOE núm. 74 de 28 de Marzo de 2006

Vigencia desde 29 de Marzo de 2006. Esta revisión vigente desde 28 de Junio de 2013 hasta 13 de Septiembre de 2013

### **• Ley reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción**

Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

Ficha:

Órgano JEFATURA DEL ESTADO

Publicado en BOE núm. 250 de 19 de Octubre de 2006

Vigencia desde 19 de Abril de 2007. Esta revisión vigente desde 27 de Diciembre de 2009

## **3. ORDENACIÓN DEL TERRITORIO.**

### **• Ley de ordenación del territorio de Galicia**

Ley 10/1995, de 23 de noviembre de 1995, de la Consellería de Presidencia de la Comunidad de Galicia.

D.O.G.: 5 de diciembre de 1995

Órgano PARLAMENTO DE GALICIA

Publicado en DOG núm. 233 de 05 de Diciembre de 1995 y BOE núm. 11 de 12 de Enero de 1996

Vigencia desde 06 de Diciembre de 1995. Esta revisión vigente desde 23 de Mayo de 2012

### **• Lei 9/2002 de ordenación urbanística e protección do medio rural de Galicia**

Lei 9/2002, do 30 de decembro de 2002, de la Consellería de Presidencia de la Comunidad de Galicia.

D.O.G.: 31 de decembro de 2002

Órgano PRESIDENCIA DE LA JUNTA DE GALICIA

Publicado en DOG núm. 252 de 31 de Diciembre de 2002 y BOE núm. 18 de 21 de Enero de 2003

Vigencia desde 01 de Enero de 2003. Esta revisión vigente desde 28 de Diciembre de 2013

## **4. NORMATIVA TÉCNICA APLICABLE.**

### **2.3. ESTRUCTURAS.**

#### **2.3.1. ACERO.**

### **• DB SE-A Seguridad estructural: Acero**

Código Técnico de la Edificación (CTE). Parte II. Documento Básico SE-A.



Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Órgano MINISTERIO DE VIVIENDA

Publicado en BOE núm. 74 de 28 de Marzo de 2006

Vigencia desde 29 de Marzo de 2006. Esta revisión vigente desde 23 de Abril de 2010 hasta 28 de Junio de 2013

- **Instrucción de Acero Estructural (EAE)**

REAL DECRETO 751/2011, de 27 de mayo, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 23-JUN-2011

Órgano MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA

Publicado en BOE núm. 149 de 23 de Junio de 2011

Vigencia desde 23 de Diciembre de 2011.

### 2.3.2. HORMIGÓN.

- **Instrucción de Hormigón Estructural "EHE"**

REAL DECRETO 1247/2008, de 18 de julio, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 22-AGO-2008

Corrección errores: 24-DIC-2008

Órgano MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA

Publicado en BOE núm. 203 de 22 de Agosto de 2008

Vigencia desde 01 de Diciembre de 200

### 2.3.3. CIMENTACIONES.

- **DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos**

Código Técnico de la Edificación (CTE). Parte II. Documento Básico SE-C.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Órgano MINISTERIO DE VIVIENDA

Publicado en BOE núm. 74 de 28 de Marzo de 2006

Vigencia desde 29 de Marzo de 2006. Esta revisión vigente desde 23 de Abril de 2010 hasta 28 de Junio de 2013

### 2.4. INSTALACIONES.

#### 2.4.1. SALUBRIDAD.

- **DB HS Salubridad**

Código Técnico de la Edificación (CTE). Parte II. Documento Básico HS.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Órgano MINISTERIO DE VIVIENDA

Publicado en BOE núm. 74 de 28 de Marzo de 2006

Vigencia desde 29 de Marzo de 2006. Esta revisión vigente desde 23 de Abril de 2010 hasta 28 de Junio de 2013

#### 2.3.2. ELEVADORES.

- **Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos**

(Solo están vigentes los artículos 10 a 15, 19 y 23, el resto ha sido derogado por el Real Decreto 1314/1997)

REAL DECRETO 2291/1985, de 8 de noviembre, del Ministerio de Industria y Energía

B.O.E.: 11-DIC-1985

Órgano MINISTERIO DE ECONOMIA Y HACIENDA

Publicado en BOE núm. 296 de 11 de Diciembre de 1985

Vigencia desde 31 de Diciembre de 1985. Esta revisión vigente desde 23 de Febrero de 2013

- **Prescripciones técnicas no previstas en la ITC-MIE-AEM 1, del Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos**

RESOLUCIÓN de 27 de abril de 1992, de la Dirección General de Política Tecnológica del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo



B.O.E.: 15-MAY-1992

#### 2.4.3. ACS.

- **Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE)**

REAL DECRETO 1027/2007, de 20 de julio, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 29-AGO-2007

Corrección errores: 28-FEB-2008

Órgano MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA

Publicado en BOE núm. 207 de 29 de Agosto de 2007

Vigencia desde 29 de Febrero de 2008. Esta revisión vigente desde 14 de Abril de 2013

- **DB HE. Ahorro de Energía (Capítulo HE-4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria)**

Código Técnico de la Edificación REAL DECRETO. 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

Órgano MINISTERIO DE VIVIENDA

Publicado en BOE núm. 74 de 28 de Marzo de 2006

Vigencia desde 29 de Marzo de 2006. Esta revisión vigente desde 23 de Abril de 2010 hasta 28 de Junio de 2013

#### 2.4.4. ELECTRICIDAD.

- **Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51**

REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología

B.O.E.: suplemento al nº 224, 18-SEP-2002

Ficha:

Órgano MINISTERIO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA

Publicado en BOE núm. 224 de 18 de Septiembre de 2002

Vigencia desde 18 de Septiembre de 2003. Esta revisión vigente desde 30 de Junio de 2015

- **Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.**

Órgano MINISTERIO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA

Publicado en BOE núm. 224 de 18 de Septiembre de 2002

Vigencia desde 18 de Septiembre de 2003. Esta revisión vigente desde 30 de Junio de 2015

- **Criterios técnicos para la aplicación de determinadas instrucciones técnicas complementarias del Reglamento electrotécnico de baja tensión (RCL 1973, 2391 y NDL 10136)**

Resolución de 5 de septiembre de 1997, de la Dirección General de Industria de la Comunidad de Galicia.

D.O.G.: 26 de septiembre de 1997

Orde pola que se regula a aplicación na Comunidade Autónoma de Galicia do Regulamento electrotécnico de baixa tensión. aprobado polo Real decreto 842/2002, do 2 de agosto

- **Orde do 23 de xullo de 2003, de la Consellería de Innovación, Industria e Comercio de la Comunidad de Galicia.**

D.O.G.: 7 de agosto de 2003

Modificada por:

**Orde pola que se modifican os modelos de impresos relativos ao rexistro e posta en servizo das instalacións eléctricas de baixa tensión, no ámbito da Comunidade Autónoma de Galicia**

Orde do 2 de febreiro de 2005, de la Consellería de Innovación, Industria e Comercio de la Comunidad de Galicia.



D.O.G.: 3 de marzo de 2005

#### 2.4.5. INSTALACIONES CONTRA INCENDIOS.

- **DB SI Seguridad en caso de incendio**

Código Técnico de la Edificación (CTE). Parte II. Documento Básico SI.  
Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.  
B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Órgano MINISTERIO DE VIVIENDA  
Publicado en BOE núm. 74 de 28 de Marzo de 2006  
Vigencia desde 29 de Marzo de 2006. Esta revisión vigente desde 23 de Abril de 2010  
hasta 28 de Junio de 2013

- **Reglamento de instalaciones de protección contra incendios**

REAL DECRETO 1942/1993, de 5 de noviembre, del Ministerio de Industria y Energía  
B.O.E.: 14-DIC-1993  
Corrección de errores: 7-MAY-1994

Ficha:  
Órgano MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA  
Publicado en BOE núm. 298 de 14 de Diciembre de 1993  
Vigencia desde 14 de Marzo de 1994. Esta revisión vigente desde 23 de Mayo de 2010

#### 2.4.6. AHORRO DE ENERGÍA.

- **DB HE Ahorro de energía**

Código Técnico de la Edificación (CTE). Parte II. Documento Básico HE.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Órgano MINISTERIO DE VIVIENDA  
Publicado en BOE núm. 74 de 28 de Marzo de 2006  
Vigencia desde 29 de Marzo de 2006. Esta revisión vigente desde 23 de Abril de 2010  
hasta 28 de Junio de 2013

#### 2.5. PROTECCIÓN.

##### 2.5.1. AISLAMIENTO ACÚSTICO.

##### **DB HR. Protección frente al ruido**

REAL DECRETO 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda  
B.O.E.: 23-OCT-2007  
Corrección de errores: B.O.E. 20-DIC-2007

Órgano MINISTERIO DE VIVIENDA  
Publicado en BOE núm. 74 de 28 de Marzo de 2006  
Vigencia desde 29 de Marzo de 2006. Esta revisión vigente desde 23 de Abril de 2010  
hasta 28 de Junio de 2013

##### 2.5.2 AISLAMIENTO TÉRMICO.

##### **DB-HE-Ahorro de Energía**

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del  
Ministerio de Vivienda  
B.O.E.: 28-MAR-2006

Órgano MINISTERIO DE VIVIENDA  
Publicado en BOE núm. 74 de 28 de Marzo de 2006  
Vigencia desde 29 de Marzo de 2006. Esta revisión vigente desde 23 de Abril de 2010  
hasta 28 de Junio de 2013

#### 2.9. URBANIZACIÓN INTERIOR A LA PARCELA.

- **Norma 6.1-IC. Secciones de firme, de la Instrucción de carreteras**

Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, del Ministerio de Fomento.



B.O.E.: 12 de diciembre de 2003

Ficha:

Órgano MINISTERIO DE FOMENTO

Publicado en BOE núm. 297 de 12 de Diciembre de 2003

Vigencia desde 13 de Diciembre de 2003.

## 5. SEGURIDAD Y SALUD.

### • Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 25-OCT-1997

Ficha:

Órgano MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA

Publicado en BOE de 25 de Octubre de 1997

Vigencia desde 25 de Diciembre de 1997. Esta revisión vigente desde 24 de Marzo de 201

### • Prevención de Riesgos Laborales

LEY 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado

B.O.E.: 10-NOV-1995

Ficha:

Órgano JEFATURA DEL ESTADO

Publicado en BOE de 10 de Noviembre de 1995

Vigencia desde 10 de Febrero de 1996. Esta revisión vigente desde 01 de Enero de 2015

### • Reglamento de los Servicios de Prevención

REAL DECRETO 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 31-ENE-1997

Ficha:

Órgano MINISTERIO DE TRABAJO Y ASUNTOS SOCIALES

Publicado en BOE de 31 de Enero de 1997

Vigencia desde 31 de Marzo de 1997. Esta revisión vigente desde 05 de Julio de 201

### • Señalización de seguridad en el trabajo

REAL DECRETO 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 23-ABR-1997

Ficha:

Órgano MINISTERIO DE TRABAJO Y ASUNTOS SOCIALES

Publicado en BOE de 23 de Abril de 1997

Vigencia desde 13 de Mayo de 1997. Esta revisión vigente desde 05 de Julio de 2015

### • Seguridad y Salud en los lugares de trabajo

REAL DECRETO 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 23-ABR-1997

Ficha:

Órgano MINISTERIO DE TRABAJO Y ASUNTOS SOCIALES

Publicado en BOE de 23 de Abril de 1997

Vigencia desde 23 de Julio de 1997. Esta revisión vigente desde 03 de Diciembre de 2004

### • Manipulación de cargas

REAL DECRETO 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 23-ABR-1997

Ficha:

Órgano MINISTERIO DE TRABAJO Y ASUNTOS SOCIALES

Publicado en BOE de 23 de Abril de 1997

Vigencia desde 13 de Mayo de 1997

### • Utilización de equipos de protección individual

REAL DECRETO 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 12-JUN-1997

Corrección errores: 18-JUL-1997

Ficha:

Órgano MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA

Publicado en BOE de 12 de Junio de 1997

Vigencia desde 12 de Agosto de 1997





- **Utilización de equipos de trabajo**

REAL DECRETO 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales  
B.O.E.: 7-AGO-1997

Ficha:

Órgano MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA

Publicado en BOE de 07 de Agosto de 1997

Vigencia desde 27 de Agosto de 1997. Esta revisión vigente desde 03 de Diciembre de 2004

## **6. BARRERAS ARQUITECTÓNICAS.**

- **Real Decreto por el que se aprueban las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones.**

REAL DECRETO 505/2007, de 20 de abril, del Ministerio de la Presidencia  
B.O.E.: 11-MAY-2007

Ficha:

Órgano MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA

Publicado en BOE núm. 113 de 11 de Mayo de 2007

Vigencia desde 12 de Mayo de 2007. Esta revisión vigente desde 12 de Marzo de 2010

- **Accesibilidad y supresión de barreras Ley 8/1997, de 20 de agosto, de la Consellería de Presidencia de la Comunidad de Galicia. D.O.G.: 29 de agosto de 1997**

Ficha:

Órgano PARLAMENTO DE GALICIA

Publicado en DOG núm. 166 de 29 de Agosto de 1997 y BOE núm. 237 de 03 de Octubre de 1997

Vigencia desde 29 de Noviembre de 1997. Esta revisión vigente desde 01 de Marzo de 2000

## **7. MEDIO AMBIENTE.**

- **Avaliación de impacto ambiental para Galicia**

Decreto 442/1990, do 13 de setembro de 1990, de la Consellería de Presidencia e Administración Pública de la Comunidad de Galicia.

D.O.G.: 25 de setembro de 1990

- **Lei de protección ambiental de Galicia**

Lei 1/1995, do 2 de xaneiro de 1995, de la Consellería de Presidencia de la Comunidad de Galicia.

D.O.G.: 10 de febreiro de 1990

Ficha:

Órgano PARLAMENTO DE GALICIA

Publicado en DOG núm. 29 de 10 de Febrero de 1995 y BOE núm. 143 de 16 de Junio de 1995

Vigencia desde 11 de Febrero de 1995. Esta revisión vigente desde 28 de Diciembre de 2013

- **Regulación de las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre**

Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de marzo de 2002

Ficha:

Órgano MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA

Publicado en BOE núm. 52 de 01 de Marzo de 2002

Vigencia desde 02 de Junio de 2002. Esta revisión vigente desde 04 de Mayo de 2006

- **Ley del Ruido**

LEY 37/2003, de 17 de noviembre, de Jefatura del Estado

Ficha:

Órgano JEFATURA DEL ESTADO

Publicado en BOE núm. 276 de 18 de Noviembre de 2003

Vigencia desde 08 de Diciembre de 2003. Esta revisión vigente desde 07 de Julio de 2011

- **Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.**

Órgano JEFATURA DEL ESTADO

Publicado en BOE núm. 296 de 11 de Diciembre de 2013

Vigencia desde 12 de Diciembre de 2013



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE  
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

## REMODELACIÓN CAMPO DE FÚTBOL DE VERDUCIDO (POTEVEDRA)

DOCUMENTO N° 1: MEMORIA. ANEJO N° XV: NORMATIVA DE OBLIGADO  
CUMPLIMIENTO

---



## **8. GESTIÓN DE RESIDUOS.**

- **Ley de envases y residuos de envases**

Ley 11/1997, de 24 de abril, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 25 de abril de 1997

Ficha:

Órgano JEFATURA DEL ESTADO

Publicado en BOE de 25 de Abril de 1997

Vigencia desde 26 de Abril de 1997. Esta revisión vigente desde 30 de Julio de 2011

- **Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros por el que se aprueba el Plan Nacional Integrado de Residuos para el período 2008-2015**

Ficha:

Órgano MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, Y MEDIO RURAL Y MARINO

Publicado en BOE núm. 49 de 26 de Febrero de 2009

Vigencia desde 18 de Marzo de 2009

- **Real Decreto por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero**

Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, del Ministerio de Medio Ambiente.

B.O.E.: 29 de enero de 2001

Ficha:

Órgano MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE

Publicado en BOE núm. 25 de 29 de Enero de 2002

Vigencia desde 30 de Enero de 2002. Esta revisión vigente desde 24 de Abril de 2013

- **Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición**

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Ficha:

Órgano MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA

Publicado en BOE núm. 38 de 13 de Febrero de 2008

Vigencia desde 14 de Febrero de 2008

- **Decreto por el que se regula el régimen jurídico de la producción y gestión de residuos y el Registro General de Productores y Gestores de Residuos de Galicia**

Decreto 174/2005, de 9 de junio de 2005, de la Consellería de Medio Ambiente de la Comunidad de Galicia.

D.O.G.: 29 de junio de 2005



# ANEJO XVIII: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS



ÍNDICE

ÍNDICE .....2

1. INTRODUCCIÓN.....3

2. COSTES DIRECTOS. ....3

    2.1. MANO DE OBRA.....3

    2.2. MAQUINARIA. ....4

    2.3. MATERIALES. ....4

3. COSTES INDIRECTOS. ....4

4. PRECIO DE LAS UNIDADES DE OBRA. ....4



## 1. INTRODUCCIÓN.

El objeto del presente anejo es la justificación y obtención, para las distintas unidades de obra, de la totalidad de los costes, tanto directos como indirectos, que se producen por la ejecución de la obra, en combinación con los rendimientos medios de los distintos equipos necesarios para la correcta realización de la misma, y a partir de ellos, la obtención del precio para cada unidad.

La redacción de este anejo se lleva a cabo en cumplimiento del artículo 1 de la Orden de 12 de junio de 1968 (BOE de 25 de julio) y posterior modificación por la Orden Ministerial de 21 de mayo (BOE de 28 de mayo). De acuerdo con el artículo 2 de dicha Orden, este anejo de justificación de precios no tiene carácter contractual.

El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se basará en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, sin incorporar, en ningún caso, el importe del Impuesto sobre el Valor Añadido (IVA), que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados.

Así pues, el coste correspondiente a cada unidad de obra estará formado por la suma del coste directo, (cuya evaluación se obtendrá a partir de los costes y rendimientos de la mano de obra, de los costes y rendimientos de la maquinaria y del coste de los materiales) y del coste indirecto común a todas las unidades de obra que se expresará como porcentaje del coste directo.

## 2. COSTES DIRECTOS.

Se denominan costes directos a aquellos costes que se producen dentro del recinto de la obra y que pueden atribuirse directamente a una unidad de obra concreta. Los costes directos engloban los siguientes conceptos:

- La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc. que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

A continuación se expondrá la forma de evaluar estos conceptos en cada unidad de obra.

### **2.1. MANO DE OBRA.**

Para el cálculo del coste de la mano de obra se ha tenido en cuenta el Convenio Colectivo de Trabajo para el sector de la Construcción y Obras Públicas de la provincia de A Coruña del 2015, publicado en el Boletín Oficial de la provincia de A Coruña y las actuales Bases de cotización de la Seguridad Social y la legislación laboral vigente.

La determinación de los costes por hora trabajada se obtiene del modo siguiente:

**Coste hora trabajada = (Coste empresarial anual) / (Horas trabajadas al año)**

En la que el coste empresarial anual representa el coste total anual para la Empresa de cada categoría laboral incluyendo no sólo las retribuciones percibidas por el trabajador por todos los conceptos, sino también las cargas sociales que tiene que abonar la empresa por cada trabajador.

Para el cálculo del coste de la mano de obra se ha tenido en cuenta lo especificado en la Orden Ministerial de 21 de Mayo de 1979, por la que se modifica parcialmente la de 14 de Marzo de 1969 sobre Normas Complementarias del Reglamento General de Contratación.

De acuerdo con dicha Orden Ministerial los costes horarios de las distintas categorías laborales se pueden obtener de forma simplificada mediante la aplicación de la siguiente expresión:

$$C = 1,4 \cdot A + B$$

en las que:

- C: en euros/hora, expresa el coste horario para la empresa.
- A: en euros/hora, es la retribución total del trabajador, que tiene carácter salarial exclusivamente.
- B: en euros/hora, es la retribución total del trabajador de carácter no salarial, por tratarse de indemnización de los gastos que ha de realizar como consecuencia de la actividad laboral, gastos de transporte, pluses, ropa de trabajo, desgaste de herramientas, etc.

En el coeficiente 1.4 de A se consideran incluidos los pagos de la empresa a la Seguridad Social, cargas sociales, Fondo de garantía, formación profesional, accidentes, etc.



## 2.2. MAQUINARIA.

El estudio de los costes correspondientes a maquinaria se ha realizado a partir de la información contenida en diferentes Bases de Precios de la Construcción actualizadas.

## 2.3. MATERIALES.

El coste total del material comprende lo siguiente:

- Coste de adquisición del material.
- Coste del transporte desde el lugar de adquisición al lugar de acopio o aplicación en la obra.
- Coste de carga y descarga.
- Varios: coste correspondiente a mermas, pérdidas o roturas de algunos materiales durante su manipulación (1 al 5 % del precio de adquisición).

Se deben distinguir 2 tipos de materiales:

- Ingredientes: Forman parte de la unidad de obra ejecutada.
- Secundarios: No forman parte de la unidad de obra ejecutada pero son necesarios para su ejecución. Se distinguen, a su vez, otros 2 tipos:
  1. Fungibles
  2. Reutilizables

El estudio de los costes correspondientes a los materiales se ha realizado a partir de la información contenida en diferentes Bases de Precios de la Construcción actualizadas.

## 3. COSTES INDIRECTOS.

Los costes indirectos son aquellos costes que se producen dentro del recinto de la obra, pero que no pueden atribuirse directamente a una unidad de obra concreta, por lo que hay que repartirlos de modo proporcional entre todas ellas.

Se consideran costes indirectos:

- Las instalaciones de obra, tales como oficinas, talleres, almacenes, comedores, dormitorios, etc. Los costes a tener en cuenta para estas instalaciones son los de interés y amortización de la inversión, reparaciones, conservación y gastos de funcionamiento.
- El personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra.

- Los gastos derivados del cumplimiento de la DIA en cuanto a evitar afecciones ambientales durante la ejecución de las obras.
- Los costes imprevistos.

Todos estos gastos, excepto aquéllos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, que adoptará, en cada caso, el autor del proyecto a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su previsible plazo de ejecución.

Para la determinación del porcentaje de costes indirectos (K) se aplica lo prescrito en los artículos 67 y 68 de Reglamento General de Contratación del Estado, y en la Orden de 12 de Junio de 1968 del Ministerio de Obras Públicas, en donde se establecen las Normas Complementarias de los artículos 67 y 68 del Reglamento General, calculándolos como la suma de dos partes:

- K1→Corresponde al porcentaje que resulta de la relación entre la valoración de los Costes Indirectos de instalaciones y personal, y el importe de los Costes Directos de la obra. Su valor está limitado al 5%.
$$K1 = 100 \cdot CI / CD$$
- K2→Porcentaje correspondiente a imprevistos, que se cifra en 1, 2 ó 3%, según se trate de obra terrestre, fluvial o marítima respectivamente. Tomando un valor de K1=5 % y teniendo en cuenta que los imprevistos (K2) se cifran en 1% por tratarse de una obra terrestre, tenemos que el porcentaje de costes indirectos será:

$$K=K1+K2=6\%$$

## 4. PRECIO DE LAS UNIDADES DE OBRA.

Los precios de las unidades de obra, denominados también precios de ejecución material, se obtienen a partir de la expresión dada en la Orden de 12 de junio de 1968 del Ministerio de Obras Públicas:

$$P = ( 1 + K / 100 ) \cdot CD$$

Siendo:

- P: el precio de ejecución material en euros.
- K: el porcentaje correspondiente a los costes indirectos. En nuestro caso K=3%
- CD: el coste directo de la unidad en euros.





ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE  
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

REMODELACIÓN CAMPO DE FÚTBOL DE VERDUCIDO (PONTEVEDRA).

DOCUMENTO N° 1: MEMORIA. ANEJO N° XVII: PLAN DE OBRA

---

# ANEJO XVII: PLAN DE OBRA



ÍNDICE

ÍNDICE ..... 2

2. DIAGRAMA DE GANT. .... 3



## **1. INTRODUCCIÓN.**

Se redacta el presente anejo con el objeto de dar cumplimiento al Reglamento General de Contratación de Obras del Estado, aprobado por Decreto 3410/1975 de 25 de noviembre, que en su artículo 63, apartado 8, especifica que en los proyectos cuyo presupuesto sea superior a 30.050,61€ se incluirá el programa del posible desarrollo de las obras en tiempo y coste óptimo, de carácter indicativo.

Establece a su vez el citado Reglamento, en su artículo 69, que en el programa de las obras se indicarán los plazos de ejecución de las principales unidades de obra consideradas en el Proyecto.

Más recientemente, la ley 13/1995 de 18 de Mayo de Contratos de las Administraciones Públicas recoge como documentación necesaria en el proyecto el Programa de obra (artículo nº 124-e). Este programa no tiene carácter vinculante para el contratista, es simplemente indicativo.

## **2. DIAGRAMA DE GANTT.**

El diagrama de Gantt adjuntado señala la duración prevista para las principales actividades así como el importe en Euros referido al Presupuesto de Ejecución Material de cada partida de obra.

Se ha estimado un tiempo de duración de la obra de 12 MESES.

Este plazo es de carácter orientativo, debiendo ser fijado el plazo definitivo en el Pliego de Cláusulas Administrativas



ACONCIONAMIENTO DEL TERRENO	319.813,01	79.953,25	79.953,25	79.953,25	79.953,25								
CIMENTACIONES	15.435,52	7.717,76	7.717,76										
ESTRUCTURA	171.880,88			57.293,63	57.293,63	57.293,63							
CUBIERTA	27.510,36						27.510,36						
FACHADA	21.085,36								21.085,36				
INSTALACIONES	56.224,14									28.112,07	28.112,07		
AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES	14.235,71									7.117,86	7.117,86		
PARTICIONES	18.355,90								18.355,90				
REVESTIMIENTOS	42.430,16											42.430,16	
TERRENO DE JUEGO	537.123,50											268.561,75	268.561,75
URBANIZACIÓN INTERIOR A LA PARCELA	238.234,76											119.117,38	119.117,38
ACCESIBILIDAD	20.246,00									20.246,00			
GRADERÍO	59.404,46						59.404,46						
SEGURIDAD Y SALUD	48.912,79	4.076,07	4.076,07	4.076,07	4.076,07	4.076,07	4.076,07	4.076,07	4.076,07	4.076,07	4.076,07	4.076,07	4.076,07
GESTIÓN DE RESIDUOS	24.312,06	2.026,01	2.026,01	2.026,01	2.026,01	2.026,01	2.026,01	2.026,01	2.026,01	2.026,01	2.026,01	2.026,01	2.026,01



# ANEJO XVIII: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA



ÍNDICE

ÍNDICE ..... 2

1. INTRODUCCIÓN..... 3

2. PROCEDIMIENTO..... 3

3. CLASIFICACIÓN CONTRATISTA..... 4



## **1. INTRODUCCIÓN.**

El presente anejo tiene por objeto establecer la clasificación exigible al contratista encargado de la realización de las obras, con la finalidad de garantizar su adecuada cualificación para el correcto desarrollo del proyecto.

En este aspecto, el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público (Real Decreto Legislativo 3/2011), establece en su Disposición transitoria cuarta: "El apartado 1 del artículo 65, en cuanto determina los contratos para cuya celebración es exigible la clasificación previa, entrará en vigor conforme a lo que se establezca en las normas reglamentarias de desarrollo de esta Ley por las que se definan los grupos, subgrupos y categorías en que se clasificarán esos contratos, continuando vigente, hasta entonces, el párrafo primero del apartado 1 del artículo 25 del Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

No obstante lo anterior, no será exigible la clasificación en los contratos de obras de valor inferior a 350.000 euros" Por ello, para establecer la clasificación requerida al Contratista se han seguido los criterios establecidos en el Real Decreto 1098/2001, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

## **2. PROCEDIMIENTO.**

Según el Real Decreto 1098/2001 sólo se exigirá clasificación en aquellas partes de la obra cuyo presupuesto suponga más de un 20% del presupuesto total (excluido el presupuesto de Seguridad y Salud).

De acuerdo con este decreto, los grupos generales establecidos como tipos de obra quedan subdivididos en los subgrupos siguientes:

### **Grupo A. Movimiento de tierras y perforaciones**

- Subgrupo 1. Desmontes y vaciados.
- Subgrupo 2. Explanaciones.
- Subgrupo 3. Canteras.
- Subgrupo 4. Pozos y galerías.
- Subgrupo 5. Túneles.

### **Grupo B. Puentes, viaductos y grandes estructuras**

- Subgrupo 1. De fábrica u hormigón en masa.
- Subgrupo 2. De hormigón armado.
- Subgrupo 3. De hormigón pretensado.

- Subgrupo 4. Metálicos.

### **Grupo C. Edificaciones**

- Subgrupo 1. Demoliciones.
- Subgrupo 2. Estructuras de fábrica u hormigón.
- Subgrupo 3. Estructuras metálicas.
- Subgrupo 4. Albañilería, revocos y revestidos.
- Subgrupo 5. Cantería y marmolería.
- Subgrupo 6. Pavimentos, solados y alicatados.
- Subgrupo 7. Aislamientos e impermeabilizaciones.
- Subgrupo 8. Carpintería de madera.
- Subgrupo 9. Carpintería metálica.

### **Grupo D. Ferrocarriles**

- Subgrupo 1. Tendido de vías.
- Subgrupo 2. Elevados sobre carril o cable.
- Subgrupo 3. Señalizaciones y enclavamientos.
- Subgrupo 4. Electrificación de ferrocarriles.
- Subgrupo 5. Obras de ferrocarriles sin cualificación específica.

### **Grupo E. Hidráulicas**

- Subgrupo 1. Abastecimientos y saneamientos.
- Subgrupo 2. Presas.
- Subgrupo 3. Canales.
- Subgrupo 4. Acequias y desagües.
- Subgrupo 5. Defensas de márgenes y encauzamientos.
- Subgrupo 6. Conducciones con tubería de presión de gran diámetro.
- Subgrupo 7. Obras hidráulicas sin cualificación específica.

### **Grupo F. Marítimas**

- Subgrupo 1. Dragados.
- Subgrupo 2. Escolleras.
- Subgrupo 3. Con bloques de hormigón.
- Subgrupo 4. Con cajones de hormigón armado.
- Subgrupo 5. Con pilotes y tablestacas.
- Subgrupo 6. Faros, radiofaros y señalizaciones marítimas.
- Subgrupo 7. Obras marítimas sin cualificación específica.
- Subgrupo 8. Emisarios submarinos.

### **Grupo G. Viales y pistas**

- Subgrupo 1. Autopistas, autovías.





- Subgrupo 2. Pistas de aterrizaje.
- Subgrupo 3. Con firmes de hormigón hidráulico.
- Subgrupo 4. Con firmes de mezclas bituminosas.
- Subgrupo 5. Señalizaciones y balizamientos viales.
- Subgrupo 6. Obras viales sin cualificación específica.

Grupo H. Transportes de productos petrolíferos y gaseosos

- Subgrupo 1. Oleoductos.
- Subgrupo 2. Gasoductos.

Grupo I. Instalaciones eléctricas

- Subgrupo 1. Alumbrados, iluminaciones y balizamientos luminosos.
- Subgrupo 2. Centrales de producción de energía.
- Subgrupo 3. Líneas eléctricas de transporte.
- Subgrupo 4. Subestaciones.
- Subgrupo 5. Centros de transformación y distribución en alta tensión.
- Subgrupo 6. Distribución en baja tensión.
- Subgrupo 7. Telecomunicaciones e instalaciones radioeléctricas.
- Subgrupo 8. Instalaciones electrónicas.
- Subgrupo 9. Instalaciones eléctricas sin cualificación específica.

Grupo J. Instalaciones mecánicas

- Subgrupo 1. Elevadoras o transportadoras.
- Subgrupo 2. De ventilación, calefacción y climatización.
- Subgrupo 3. Frigoríficas.
- Subgrupo 4. De fontanería y sanitarias.
- Subgrupo 5. Instalaciones mecánicas sin cualificación específica.

Grupo K. Especiales

- Subgrupo 1. Cimentaciones especiales.
- Subgrupo 2. Sondeos, inyecciones y pilotajes.
- Subgrupo 3. Tablestacados.
- Subgrupo 4. Pinturas y metalizaciones.
- Subgrupo 5. Ornamentaciones y decoraciones.
- Subgrupo 6. Jardinería y plantaciones.
- Subgrupo 7. Restauración de bienes inmuebles histórico-artísticos.
- Subgrupo 8. Estaciones de tratamiento de aguas.
- Subgrupo 9. Instalaciones contra incendios.

- De categoría a) cuando su anualidad media no sobrepase la cifra de 60.000 euros.
- De categoría b) cuando la citada anualidad media exceda de 60.000 euros y no sobrepase los 120.000 euros.
- De categoría c) cuando la citada anualidad media exceda de 120.000 euros y no sobrepase los 360.000 euros.
- De categoría d) cuando la citada anualidad media exceda de 360.000 euros y no sobrepase los 840.000 euros.
- De categoría e) cuando la anualidad media exceda de 840.000 euros y no sobrepase los 2.400.000 euros.
- De categoría f) cuando exceda de 2.400.000 euros.

Las anteriores categorías e) y f) no serán de aplicación en los grupos H, I, J, K y sus subgrupos, cuya máxima categoría será la e) cuando exceda de 840.000 euros.

**3. CLASIFICACIÓN CONTRATISTA.**

0	Acondicionamiento del terreno	319.813,01	19,65
1	Cimentaciones	15.435,52	0,95
2	Estructuras	171.880,88	10,56
3	Cubierta	27.510,36	1,69
4	Fachadas	21.085,36	1,30
5	Instalaciones	56.224,14	3,46
6	Aislamientos e impermeabilizaciones	14.235,71	0,88
7	Particiones	18.355,90	1,13
8	Revestimientos	42.430,16	2,61
9	Terreno de juego	537.123,50	33,01
10	Urbanización interior de la parcela	238.234,76	14,64
11	Accesibilidad minusválidos	20.246,00	1,24
12	Graderío	59.404,46	3,65
13	Seguridad y salud	48.912,79	3,01
14	Gestión de residuos	24.312,06	1,49

T o t a l 1.627.204,61

La clasificación en categorías se realizará en función de las anualidades medias de cada uno de los subgrupos exigidos, según lo dispuesto en el Real Decreto 1098/2001:



Como se observa el PEM es 1.627.204,61, por lo tanto es necesaria la clasificación del contratista.

Viendo el porcentaje por capítulos observamos que lo relacionado con la edificación (estructura, instalaciones, particiones, cubierta, aislamiento y cimentaciones) supera el 20 % del PEM. El grupo será GRUPO C Edificaciones.

Tal y como indica la Orden de 28 de marzo de 1968, para que sea exigible la clasificación en un subgrupo, dichos trabajos deben suponer un coste superior al 20% del Presupuesto de Ejecución Material, aunque se permite no cumplir esta disposición en casos especiales.

En nuestro caso, no tenemos ningún subgrupo que supere este porcentaje, por lo que no es exigible la clasificación en subgrupos.

La anualidad media está comprendida entre 841.416,95€ y 2.404.048,42€ por lo que al contrato le corresponde una categoría “e”.

GRUPO	SUBGRUPO	CATEGORÍA
C	-	e



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE  
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

REMDELACIÓN CAMPO DE FÚTBOL DE VERDUCIDO (PONTEVEDRA).

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA. ANEJO Nº XIX: REVISIÓN DE PRECIOS

---

# ANEJO XIX: REVISIÓN DE PRECIOS



ÍNDICE

ÍNDICE ..... 2

1. INTRODUCCIÓN. .... 3

2. CONSIDERACIONES PREVIAS. .... 3

3. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS..... 3



## 1. INTRODUCCIÓN.

El objeto del presente anejo es determinar la fórmula de revisión de precios que se considera oportuna para las obras de este proyecto.

Se expondrán las disposiciones sobre revisión de precios incluidas en la Ley de Contratos el Sector Público, y las consideraciones pertinentes sobre las fórmulas de revisión de precios contenidas en el Decreto 3650/1970, de 19 de diciembre, por el que se aprueba el cuadro de fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras del estado y organismos autónomos para el año 1971 y el Real Decreto 2167/1981, que complementa al anterior.

Se incluye también, la fórmula de revisión de precios propuesta en el Proyecto de Real Decreto por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de los contratos de suministros de fabricación de las Administraciones Públicas, publicado por el ministerio de economía y hacienda a 08 de junio de 2009.

## 2. CONSIDERACIONES PREVIAS.

La expresión de revisión de precios propuesta tiene únicamente carácter orientativo, dado que la fórmula definitiva será la que se defina en el Pliego de Cláusulas Administrativas.

El artículo 77 del Capítulo II. Revisión de precios en los contratos de las Administraciones Públicas de la Ley 30/07 de Contratos el Sector Público establece lo siguiente:

“La revisión de precios en los contratos de las Administraciones Públicas tendrá lugar, en los términos establecidos en este Capítulo y salvo que la improcedencia de la revisión se hubiese previsto expresamente en los pliegos o pactado en el contrato, cuando éste se hubiese ejecutado, al menos, en el 20 por ciento de su importe y hubiese transcurrido un año desde su adjudicación. En consecuencia, el primer 20 por ciento ejecutado y el primer año de ejecución quedarán excluidos de la revisión”.

Dado que se ha estimado que el plazo de ejecución de los trabajos es de 12 MESES, no procede realizar revisión de precios.

No obstante, por tratarse de un Proyecto Fin de Carrera con elevado valor didáctico y teniendo en cuenta que en su hipotética construcción podría darse alguna circunstancia justificada que conllevara un mayor plazo de ejecución se define dicha fórmula.

## 3. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS.

Se aplicará la fórmula nº 18 del Decreto 3650/1970 y el Real Decreto 2167/1981, correspondiente a “Edificios con estructura de hormigón armado y presupuesto de instalaciones inferior al 20% del presupuesto total.”:

$$K_t = 0,36 \cdot H_t / H_o + 0,08 \cdot E_t / E_o + 0,12 \cdot C_t / C_o + 0,12 \cdot S_t / S_o + 0,10 \cdot C_r / C_r + 0,07 \cdot M_t / M_o + 0,15$$

Dónde:

- $K_t$  = Coeficiente teórico de revisión para el momento de ejecución t.
- $H_o$  = Índice de coste de la mano de obra en la fecha de licitación.
- $H_t$  = Índice de coste de la mano de obra en el momento de ejecución t.
- $E_o$  = Índice de coste de la energía en la fecha de licitación.
- $E_t$  = Índice de coste de la energía en el momento de ejecución t.
- $C_o$  = Índice de coste del cemento en la fecha de licitación.
- $C_t$  = Índice de coste del cemento en el momento de ejecución t.
- $S_o$  = Índice de coste de materiales siderúrgicos en la fecha de licitación.
- $S_t$  = Índice de coste de materiales siderúrgicos en el momento de ejecución t.
- $C_r$  = Índice de coste de cerámicos en la fecha de licitación.
- $C_r$  = Índice de coste de cerámicos en el momento de ejecución t.
- $M_o$  = Índice de coste de la madera en la fecha de licitación.
- $M_t$  = Índice de coste de la madera en el momento de ejecución t.

Los índices de precios empleados serán los que mensualmente publica el Boletín Oficial del Estado para la revisión de precios de los contratos de las Administraciones Públicas en la península.



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE  
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

REMDELACIÓN CAMPO DE FÚTBOL DE VERDUCIDO (PONTEVEDRA)

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA. ANEJO Nº XX: ESTUDIO DE EFECTOS AMBIENTALES

---

# ANEJO XX: ESTUDIO DE EFECTOS AMBIENTALES



ÍNDICE

ÍNDICE ..... 2

1. INTRODUCCIÓN..... 3

2. MARCO NORMATIVO. .... 3

3. DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN..... 3

4. DESCRIPCIÓN DEL ENTRONO FÍSICO..... 3

5. EFECTOS AMBIENTALES..... 3

    5.1 EFECTOS AMBIENTALES POSITIVOS..... 3

    5.2 EFECTOS AMBIENTALES NEGATIVOS..... 4

6. MATRIZ CAUSA EFECTO..... 4

7. MEDIDAS CORRECTORAS..... 5





## **1. INTRODUCCIÓN.**

La evaluación ambiental del presente proyecto se rige por el Ley 21/2013 del 9 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos.

## **2. MARCO NORMATIVO.**

El Artículo 3 de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental describe se describe su ámbito de aplicación:

1. Los proyectos, públicos y privados, consistentes en la realización de obras, instalaciones o cualquier otra actividad comprendida en el anexo I deberán someterse a una evaluación de impacto ambiental en la forma prevista en esta Ley.
2. Sólo deberán someterse a una evaluación de impacto ambiental en la forma prevista en esta Ley, cuando así lo decida el órgano ambiental en cada caso, los siguientes proyectos:
  - a. Los proyectos públicos o privados consistentes en la realización de las obras, instalaciones o de cualquier otra actividad comprendida en el anexo II.
  - b. Los proyectos públicos o privados no incluidos en el anexo I que pueda afectar directa o indirectamente a los espacios de la Red Natura 2000.

La decisión, que debe ser motivada y pública, se ajustará a los criterios establecidos en el anexo III.

Nuestro proyecto no se encuentra ubicado dentro de ningún grupo de los descritos en los anejos de la citada ley, por lo que no será necesario llevar a cabo una evaluación ambiental de la actuación.

Se remite por tanto a la legislación autonómica que sea de aplicación para este caso. En concreto, el Decreto 327/91 sobre Evaluación de Efectos Ambientales para Galicia, publicado en el Diario Oficial de Galicia nº 199, de 15 de Octubre de 1991, dispone lo siguiente:

En el ámbito de la Comunidad Autónoma de Galicia será obligatorio el sometimiento a evaluación de efectos ambientales de todos los proyectos, públicos o privados, de ejecución de obras, instalaciones o cualquier otra actividad contemplada en las diferentes legislaciones sectoriales, tanto de la Comunidad Autónoma de Galicia como del Estado, que precisen o prevean la necesidad de la realización de un estudio ambiental y no estén contemplados en el anexo del Decreto 442/1990.

Por lo tanto será necesario someter este proyecto a un estudio de evaluación de efectos ambientales.

## **3. DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN.**

La remodelación del campo de fútbol de Verducido, consiste en la construcción de un recinto deportivo adecuado para un equipo que milita normalmente tercera división. Consistirá en la construcción de un terreno de juego de hierba artificial con dimensiones de 105x 65 metros. La construcción de un graderío con estructura de hormigón armado y cubierta metálica y la construcción de un aparcamiento de firme flexible para vehículos de espectadores.

## **4. DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO FÍSICO.**

La zona donde se va a realizar el proyecto se encuentra dentro del Concello de Pontevedra, en la parroquia de Verducido.

El clima de la zona es oceánico, caracterizado por una escasa oscilación térmica y abundantes precipitaciones.

Al tratarse de una remodelación, el movimiento de tierras se corresponde a una zona de praderío colindante al campo actual. El campo está rodeado de alguna finca con casas, al no tratarse de un núcleo urbano.

En la fase de construcción no será necesario afectar a ningún servicio.

## **5. EFECTOS AMBIENTALES.**

### **5.1 EFECTOS AMBIENTALES POSITIVOS.**

A la hora de hablar de los efectos ambientales positivos es necesario la distinción entre fase de construcción y fase de explotación.

Dentro de la fase de construcción el único efecto positivo será la generación de empleo mientras que en al fase de explotación los efectos serán la creación de un recinto deportivo para uso de la población.



Fase del proyecto	Impacto Producido	Clasificación del impacto
Construcción	Empleo	Pequeño
Explotación	Empleo	Pequeño
	Socioeconómico	Grande
	Movimientos humanos	Pequeño
	Servicios	Medio
	Paisaje	Pequeño

5.2 EFECTOS AMBIENTALES NEGATIVOS.

Se supone un efecto negativo aquel que empeora alguna situación después de la puesta en marcha del proyecto, y sobre todo aquellos en los que será necesario alguna medida corrector.

Fase del proyecto	Impacto Producido	Clasificación del impacto
Construcción	Alteraciones del suelo	Leve
	Alteraciones de la hidrología	Leve
	Desechos	Moderado
	Ruidos	Moderado
	Alteraciones de la vegetación	Leve
	Alteraciones del paisaje	Leve
	Afecciones al patrimonio	Leve
Explotación	Accesibilidad	Leve
	Alteraciones en la vegetación	Leve
	Ruidos	Moderado

6. MATRIZ CAUSA EFECTO.

Mediante la matriz causa- efecto se realiza la identificación de los impactos, sin atender a su signo ni magnitud, relacionando los aspectos afectados y las acciones del proyecto que causan dichos efectos ambientales.

Se presenta a continuación, de acuerdo a lo expuesto en este anejo, la matriz causa-efecto mediante la interrelación de dos variables:

- En el eje de abscisas, se detallan las componentes medioambientales del territorio afectado, distinguiendo los distintos medios (físicos y socioeconómico).
- En el eje de ordenada, se detallan las acciones del proyecto

Se podrán ver así todos los efectos previsiblemente generados por la actuación, sin atender a su signo, magnitud, intensidad...

En naranja se marcarán los efectos positivos y en rojo los efectos negativos.

	Fase de ejecución								Fase de explotación					
	Desbroce	Movimiento de tierras	Maquinaria	Carga y descarga de	Vertidos	Pavimentación	Ocupación espacios	Construcción graderío	Aguas residuales	Dstrucción vegetación	Creación zonas verdes	Tráfico	Campo de fútbol	Mantenimiento
Calidad de aire														
Ruidos														
Geología y geomorfología														
Hidrología														
Vegetación														
Fauna														
Paisaje														
Generación de empleo														
Aumento calidad de vida														
Aumento oferta sociocultural														



## **7. MEDIDAS CORRECTORAS.**

Durante las distintas etapas de las obras, se prestará especial atención a las siguientes actuaciones medioambientales:

- Minimizar los residuos procedentes de la excavación pensando en su reutilización para depositar en el vertedero la menor cantidad posible.
  - Controlar la generación de polvo durante las operaciones de movimiento de tierras, mediante el riego de caminos y la colocación de lonas en los camiones de transporte.
  - Disminuir las molestias generadas por las vibraciones y por el ruido. Para ello se dispondrán en la maquinaria recubrimientos de goma, realizando un mantenimiento preventivo adecuado, y se limitará el trabajo de las unidades más ruidosas a las horas que ocasionen menos molestias a los usuarios.
  - Reducir la generación de residuos peligrosos, utilizando productos alternativos inocuos o menos nocivos, y adquiriendo productos en envases reutilizables o en grandes formatos.
  - Prevenir la contaminación de las aguas por medio del control de operaciones de mantenimiento y limpieza de maquinaria, lavado de canaletas y cubas de hormigón en zonas acondicionadas.
- La creación de zonas verdes para reducir el impacto paisajístico.



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE  
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

REMODELACIÓN CAMPO DE FÚTBOL DE VERDUCIDO (PONTEVEDRA).

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA. ANEJO Nº XXI: SEGURIDAD Y SALUD

---

# ANEJO XXI: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



## ÍNDICE

ÍNDICE.....	2
1. OBJETO.....	3
2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS .....	3
2.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS.L.....	3
2.2. CIMENTACIONES.....	3
2.3. ABASTECIMIENTO, SANEAMIENTO Y TOMA DE TIERRA.....	3
2.4. ESTRUCTURAS.....	3
2.5. CERRAMIENTOS.....	4
2.6. CARPINTERIA Y VIDRIOS.....	4
2.7. FONTANERÍA.....	4
2.8. ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN.....	4
2.9. PISTA DE VUELO.....	4
2.10. CALLE DE RODADURA .....	4
2.11. PLATAFORMA DE ESPERA Y/O ESTACIONAMIENTO.....	4
2.12. ACCESOS.....	4
2.13. APARCAMIENTOS.....	4
3. UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA .....	4
3.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	4
3.1.1. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	4
3.1.2. RIESGOS MÁS FRECUENTES.....	5
3.1.3. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD.....	5
3.1.4. PROTECCIONES PERSONALES.....	6
3.1.5. PROTECCIONES COLECTIVAS.....	6
3.2. CIMENTACIÓN.....	6
3.2.1. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	6
3.2.2. RIESGOS MÁS FRECUENTES.....	7
3.2.3. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD.....	7
3.2.4. PROTECCIONES PERSONALES.....	8
3.2.5. PROTECCIONES COLECTIVAS.....	8
3.3. ESTRUCTURA Y CUBIERTA.....	8
3.3.1. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	8
3.3.2. RIESGOS MÁS FRECUENTES.....	8
3.3.3. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD.....	9
3.3.4. PROTECCIONES INDIVIDUALES.....	9
3.3.5. PROTECCIONES COLECTIVAS.....	9
3.4. AFIRMADO.....	9
3.4.1. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	9
3.4.2. RIESGOS MÁS FRECUENTES.....	9
3.4.3. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD.....	9
3.4.4. PROTECCIONES INDIVIDUALES.....	10
3.4.5. PROTECCIONES COLECTIVAS.....	10
3.5. CERRAMIENTOS DE FACHADA, PARTICIONES, REVESTIMIENTOS Y FALSOS TECHOS.....	10
3.5.1. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	10
3.5.2. RIESGOS MÁS FRECUENTES.....	10
3.5.3. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD.....	11
3.5.4. PROTECCIONES INDIVIDUALES.....	11

3.5.5. PROTECCIONES COLECTIVAS.....	11
3.6. CARPINTERÍA Y VIDRIERÍA.....	11
3.6.1. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	11
3.6.2. RIESGOS MÁS FRECUENTES.....	11
3.6.3. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD.....	11
3.6.4. PROTECCIONES INDIVIDUALES.....	12
3.6.5. PROTECCIONES COLECTIVAS.....	12
3.7. INSTALACIONES.....	12
3.7.1. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	12
3.7.2. RIESGOS MÁS FRECUENTES.....	12
3.7.3. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD.....	12
3.7.4. PROTECCIONES INDIVIDUALES.....	13
3.7.5. PROTECCIONES COLECTIVAS.....	13
3.8. MAQUINARIA.....	13
3.8.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES.....	13
3.8.2. PREVENCIÓN DE RIESGOS. PROTECCIONES INDIVIDUALES.....	13
3.8.3. PREVENCIÓN DE RIESGOS. PROTECCIONES COLECTIVAS.....	14
3.9. MAQUINARIA HERRAMIENTA.....	14
3.9.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES.....	14
3.9.2. PREVENCIÓN DE RIESGOS. PROTECCIONES INDIVIDUALES.....	15
3.9.3. PREVENCIÓN DE RIESGOS. PROTECCIONES COLECTIVAS.....	17
3.10. HERRAMIENTAS MANUALES.....	18
3.10.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES.....	18
3.10.2. PREVENCIÓN DE RIESGOS. PROTECCIONES INDIVIDUALES.....	18
3.10.3. PREVENCIÓN DE RIESGOS. PROTECCIONES COLECTIVAS.....	18
3.11. MEDIOS AUXILIARES.....	18
3.11.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES.....	18
3.11.2. PREVENCIÓN DE RIESGOS. PROTECCIONES INDIVIDUALES.....	18
3.11.3. PREVENCIÓN DE RIESGOS. PROTECCIONES COLECTIVAS.....	18
3.12. INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA.....	18
3.11.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES.....	18
Instalación provisional eléctrica.....	18
3.12.2. PREVENCIÓN DE RIESGOS. PROTECCIONES INDIVIDUALES.....	18
3.12.3. PREVENCIÓN DE RIESGOS. PROTECCIONES COLECTIVAS.....	19
4. RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS.....	19
5. FORMACIÓN.....	19
6. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.....	20
6.1. BOTIQUINES.....	20
6.2. ASISTENCIA A ACCIDENTADOS.....	20
6.3. RECONOCIMIENTO MÉDICO.....	20
7. COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.....	20
8. LIBRO DE INCIDENCIAS.....	20



## **1. OBJETO.**

El presente Estudio de Seguridad y Salud establece, durante la construcción de la obra, las previsiones respecto de prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, y las instalaciones preceptivas de seguridad, salud y bienestar de los trabajadores.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en obras de construcción.

La obligatoriedad de la inclusión del presente estudio viene dada por tratarse de una obra en la que se cumple una o varias de las siguientes condiciones:

- Presupuesto base de licitación igual o más mayor que 450.759,07 Euros (75 millones de pesetas).
- Duración estimada de la obra, superior a 30 días laborables empleando en algún momento a más de 20 trabajadores de forma simultánea.
- Volumen de mano de obra estimado (suma de los días de trabajo del total de trabajadores) sea superior a 500.

Obras de especial peligro: túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

El Promotor encargará a un técnico cualificado (pertenzca o no a la Dirección Facultativa), la elaboración de un Estudio de Seguridad, antes de iniciarse las obras.

El Contratista podrá encargar al autor del Estudio, o a otro Técnico cualificado, la redacción del Plan de Seguridad, que desarrollara los contenidos de dicho estudio y que deberá ser visado y autorizado por el autor de aquel, con un presupuesto de ejecución que nunca será inferior al del Estudio. Si el autor del Estudio de Seguridad es al mismo tiempo el autor del Plan de Seguridad, no necesitará visar el mismo.

La aprobación y el seguimiento del Plan de Seguridad, los realizará el Promotor por medio del personal cualificado que le represente para tal cometido.

En las obras que la Administración actúa como Promotor, que sería este caso la aprobación del Plan de Seguridad, la realizará una Comisión formada por personal de la Administración, delegada a tal fin.

El Plan de Seguridad podrá ser modificado en función del proceso de ejecución de las obras, con el visto bueno del autor del Estudio de Seguridad.

## **2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS .**

### ***2.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS.I***

Se realizarán los trabajos correspondientes de excavación y vaciado hasta las cotas previstas.

### ***2.2. CIMENTACIONES.***

La cimentación estará formada por zapatas aisladas y vigas de atado, tanto para el hangar como en el caso del edificio anexo.

### ***2.3. ABASTECIMIENTO, SANEAMIENTO Y TOMA DE TIERRA.***

La red de abastecimiento se ejecuta en polietileno de alta densidad en los diámetros dispuestos en los planos correspondientes, y de igual forma, la red de saneamiento se ejecuta en tubería de PVC en los diámetros indicados en los planos correspondientes.

La toma de tierra se ejecuta con conductor desnudo de cobre de 35 mm de sección mínima e instalado fuera de los tubos. Dicho conductor se conectará a las picas de puesta a tierra al principio, al final y cada 40 m de cable instalado.

### ***2.4. ESTRUCTURAS.***

La estructura del hangar está proyectada en estructura metálica, se compone de cimentación con zapatas aisladas de hormigón armado. Pilares de acero laminado en perfiles HEB los testeros y perfil armado los correspondientes a los pórticos, vigas de perfiles laminados en IPE en los testeros y perfiles de vigas armadas en los pórticos centrales. La cubierta se sustenta en correas de perfil ZF, lo mismo que los cerramientos verticales. La luz de los pórticos es de 44,30m, con un interese entre pórticos de 6,20m. La altura en alero es de 6,50m y en cumbrera de 7, 65m

El edificio de oficinas y vestuarios se ha resuelto en estructura de hormigón armado. Se ha dispuesto una primera placa de 0,60m sobre el terreno de cimentación, como cámara de saneamiento y ventilación, a fin de disponer el saneamiento y otras instalaciones y a su vez evitar humedades de capilaridad en el edificio.



## 2.5. CERRAMIENTOS.

Todos los tipos de cerramientos se detallaron en el anexo de cumplimiento con los DB HE1 y HR, y en los planos oportunos. Cuando se habla de cerramientos, está refiriéndose tanto a los verticales como a los horizontales (véanse estos como el suelo o el techo de ambos edificios).

## 2.6. CARPINTERIA Y VIDRIOS.

Las características de las carpinterías de madera, chapa galvanizada y aluminio, así como de los vidrios utilizados se describen en el anexo de cumplimiento con los DB HE1 y HR

## 2.7. FONTANERÍA.

En toda la instalación los elementos a emplear serán tuberías de polietileno reticulado (PE-X), además de elementos especiales de acero (válvulas, llaves, grifos...) y los aparejos atardecer de porcelana blanca vitrificada.

## 2.8. ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN.

El tipo de bombillas utilizadas en el proyecto, puede verse el anexo de instalación eléctrica e iluminación.

## 2.9. PISTA DE VUELO.

Se orienta según los vientos dominantes de la zona para favorecer las operaciones aéreas. Por ese motivo se mantiene la orientación de la pista actual. Además se ha dimensionado el firme para la pista; así, como el tipo de firme para las franjas de pista consideradas.

La pista tendrá una longitud de 1100m, de los cuales los primeros mil metros serán pavimentado en asfalto, mientras que los 100 m siguientes serán la zona libre de obstáculos, pavimentada en zahorra artificial.

El ancho de pista será de 23 m. mientras que el de las franjas de pista lo será de 40 m. a ambos lados de esta y en las cabeceras.

## 2.10. CALLE DE RODADURA .

La calle de rodaje es una vía destinada a proporcionar a las aeronaves enlace entre dos partes del aeródromo, principalmente entre el hangar con plataforma de estacionamiento y la pista de vuelo. Tendrá un ancho de 10.5 m en el que se dispondrá un firme de iguales características al de la pista, además se desestimarán las márgenes por estar embebida dentro de las franjas de pista.

## 2.11. PLATAFORMA DE ESPERA Y/O ESTACIONAMIENTO.

Dicha explanada será utilizada principalmente por las aeronaves y estará situada enfrente del hangar. Se dispondrá el mismo paquete de firmes que en la pista de vuelo, ya que contarán con un tráfico

de características similares y se despreciará la carga a mayores que es continuada al estacionar las aeronaves.

## 2.12. ACCESOS.

El acceso al aeródromo actual es una pista sin pavimentar en un alto estado de deterioro. Por tanto se realiza la eliminación de este y la constitución de uno nuevo debidamente calculado. Este se dividirá en dos tramos de modo que se les llamarán viario 1 y 2.

## 2.13. APARCAMIENTOS.

El aparcamiento consta de 51 plazas, de las cuales 49 son normales de batería, siendo las dimensiones de cada una de 2.5 x 5 m2. Para cumplir con la normativa se dispusieron de esas 51 plazas, 2 para minusválidos en batería cuyas dimensiones son de 3.75 x 5 m2.

# 3. UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA .

## 3.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS.

### 3.1.1. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS.

Por medios mecánicos se procederá a la excavación. En función del Estudio Geológico se elegirán las máquinas adecuadas.

a) Trabajos a realizar.

Señalización de la cota 0.00 de la edificación.

Excavación con transporte de productos sobrantes a vertedero.

Formación de rampa para maniobra de los medios mecánicos.

Realización de la cimentación y saneamiento del solar.

b) Organización esquemática de los mismos.

Para la realización de los trabajos antes mencionados, se seguirá el mismo orden que se expuso anteriormente.

c) Maquinaria a utilizar.

Se utilizarán la pala cargadora de neumáticos o bien de cadenas y la retroexcavadora, dependiendo del estado del terreno y de las necesidades del momento, hasta la cota de enrase, evacuando las tierras en camiones de tonelaje medio.

- Las pendientes de la rampa de acceso serán del 12% en tramos curvos, siendo estas de una anchura suficiente para facilitar el giro de los camiones y maquinaria, superándose los 6 M exigidos en el acceso vial.





**DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA. ANEJO Nº XXI: SEGURIDAD Y SALUD**

- Tanto la retirada de la rampa de acceso como la ejecución de la cimentación y saneamiento se realizarán con la retroexcavadora.
- Se prohibirá la entrada de personal ajeno a los trabajos que se realizan así como su proximidad a máquinas en movimiento.
- Los camiones no se cargarán por encima de lo definido como tara máxima y nunca sobrepasando los arcones.

**3.1.2. RIESGOS MÁS FRECUENTES.**

- Repercusiones en los muros de los edificios.
- Desplome de tierras.
- Desprendimiento de tierras por vibraciones próximas (calle transitada).
- Desprendimiento de tierras por afloramiento del nivel freático o por agua de lluvias.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para el movimiento de tierras.
- Caídas de personas u objetos, desde el borde de coronación de la excavación.
- Interferencias con conducciones de aguas enterradas.
- Caídas de personas al interior de las zanjas.
- Generación de polvo.

**3.1.3. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD.**

- La altura del corte de excavación realizada por la pala mecánica no rebasará en la máxima altura de ataque de la cuchara.
- No se producirán cargas ni sobrecargas en el espacio de dos metros y medio desde el borde superior hacia el terreno para evitar deslizamientos o vuelcos de los taludes.
- Las entibaciones urgentes se ejecutarán siguiendo la directriz expresa de la dirección Facultativa: el Jefe de Obra en caso de evidente necesidad o ausencia de este, pondrá en práctica la solución adoptada, que será aprobada por la Dirección Facultativa de la obra, una vez conocidos los hechos que la originaron.
- Se utilizarán testigos que indiquen cualquier movimiento del terreno, que supongan la existencia de un riesgo, pese a la realización de entibaciones.
- El acceso de los vehículos y personas al fondo de la excavación no será el mismo. Si por necesidad de operatividad no se pudiese hacer independiente, el de personal se protegerá con una valla y señalización de peligro.
- Todos los conductores de máquinas para movimiento de tierras serán poseedores del permiso de conducir y estarán en posesión del certificado de capacitación.

- En excavaciones de pozos el personal deberá bajar o subir siempre por escaleras sólidas y seguras, que sobrepasen en 1 m el borde del pozo y estarán amarrados firmemente al borde superior.
- Es obligatoria la entibación en pozos con profundidad superior a 1,50 m cuyos taludes sean menos tendidos que los naturales. La desentibación se hará en sentido contrario a la entibación.
- Se vigilará la buena estabilidad de los paramentos de los pozos, no reanudándose los trabajos hasta haber resuelto los problemas de estabilidad mediante entibado, refuerzo o gunitado.
- El lado de circulación de camiones o de maquinaria quedará balizado a una distancia de zanja no inferior a 2 m, mediante el uso de cuerdas con banderolas.
- En presencia de conducciones o servicios subterráneos imprevistos se paralizará de inmediato los trabajos, dando aviso urgente al Jefe de Obra. Las tareas se reanudarán tras ser estudiado el problema surgido por la Dirección Facultativa, siguiendo sus órdenes expresas.
- En presencia de lluvia o de nivel freático alto, se vigilará el comportamiento de los taludes en prevención de derrumbamientos sobre los operarios. Se ejecutarán lo antes posible los achiques necesarios.
- No existirán tajos bajo zonas en las que se utilicen martillos rompedores en prevención del riesgo de golpes por objetos o fragmentos.
- Los empalmes de las mangueras y demás circuitos a presión estarán en perfectas condiciones de conservación, revisándose como mínimo dos veces en el transcurso de la jornada de trabajo y reparando las anomalías que se hubiesen detectado antes de reanudar los trabajos.
- Se vigilará que los punteros estén en perfecto estado y serán del diámetro adecuado a la herramienta que se está utilizando, cerciorándose de que el puntero esté solidamente fijado antes de iniciar un trabajo, en evitación de roturas o lanzamientos descontrolados.
- No se dejará el martillo hincado, ni se abandonará estando conectado al circuito de presión. A la interrupción del trabajo se desconectará el martillo, depositándose en el almacén las herramientas.
- Los compresores se situarán lo más alejados posible de la zona de martillos para evitar en lo posible la conjunción acústica.
- Se avisará a los trabajadores del riesgo de apoyarse a horcadas sobre las culatas de los martillos neumáticos al transmitir vibraciones innecesarias.
- Se establecerá una estrecha vigilancia sobre el uso de todas las prendas de protección personal necesarias para eliminar los riesgos.



- Realización del trabajo por personal cualificado.
- Las maniobras de las máquinas se harán sin interferencia entre las mismas.
- Se prohíbe la permanencia del personal de obra en el radio de acción de las máquinas.
- Se tomarán las medidas adecuadas para la correcta distribución de las cargas en los medios de transporte.
- Se señalizarán los bordes de la excavación.
- Se mantendrá una vigilancia adecuada en las paredes de las excavaciones y se controlarán los taludes, pequeños desprendimientos y desplome.
- Se aplicará un riguroso control de mantenimiento mecánico de la maquinaria utilizada.
- Se señalizarán las rutas interiores de la obra.
- Se colocará señal lista para avisar a los transeúntes y tráfico rodado en las entradas y salidas de transporte pesado y maquinaria de obra.
- Antes de iniciar la excavación, se consultará con los Organismos competentes si existen Líneas eléctricas, alcantarillado, teléfono, pozos negros, fosas asépticas, etc.
- Formación y conservación de un retallo, en borde de rampa, para tope de vehículos.
- No apilar materiales en zonas de tránsito, y manteniendo las vías libres.
- Máquinas provistas de dispositivo sonoro y luz blanca en marcha atrás.
- Cabinas con protección antivuelco.
- El control del tráfico se realizará con el auxilio de un operario previamente formado.
- Camiones con cabina protegida.
- Los conductores de camiones permanecerán dentro de la cabina mientras duren las operaciones de carga.
- El inicio de movimiento de una máquina parada debe señalizarse acústicamente.
- La circulación de vehículos o máquinas junto al borde del vaciado se hará guardando la distancia de seguridad para no provocar sobrecargas en el terreno, lo que se podrá señalar mediante topes limitadores en el terreno.
- Se adoptarán medidas que aseguren la estabilidad del frente de la excavación cuando:
  - No sea posible que las paredes formen un ángulo igual o inferior al del talud natural.
  - Existan en las proximidades, construcciones o situaciones (maquinaria, tráfico exterior, excavaciones antiguas, filtraciones, etc.). En este caso se realizarán entibaciones adecuadas.
  - En los vaciados de sótanos, cuando exista peligro de derrumbamiento, pueden entibarse.
  - En terrenos inundados se utilizarán medios de achique, observando si la estabilidad del terreno se ha visto afectada.
  - El acceso a las excavaciones se hará preferentemente a través de escaleras metálicas.

#### 3.1.4. PROTECCIONES PERSONALES.

- Mono de trabajo.
- Casco de polietileno (lo utilizarán a parte del personal de a pie, los maquinistas que deseen o deban abandonar la cabina de conducción).
- Botas de seguridad clase I (de goma).
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos.
- Mascarillas antipolvo.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma

#### 3.1.5. PROTECCIONES COLECTIVAS.

- No se harán acopios a una distancia inferior a los 2 metros del borde de una zanja, como norma general.
- Las zanjas y el vaciado se entibarán y apuntalarán tal como queda descrito en el apartado correspondiente de la memoria.
- Se instalará una línea de señalización de peligro paralela a las zanjas, formadas por cuerda de banderitas sobre pies derechos.
- Si los trabajos requieren iluminación portátil se utilizarán lámparas de 24 V.
- Señales normalizadas de obligación.
- Señales normalizadas de prevención de riesgos.
- La coronación de los taludes de vaciado a la que deben acceder las personas, se protegerá mediante una barandilla de 90 cm de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié, que estará situada a 2m como mínimo del borde de coronación del talud.
- Topes de final de recorrido.
- Se instalará una línea de señalización de peligro paralela a zanjas, formada por cuerda de banderitas sobre pies derechos.
- Señalización y ordenación del tráfico de máquinas de forma visible y sencilla.
- Señalización con cordón de balizamiento en el margen de la rampa de excavación.
- Dar aviso con antelación suficiente del comienzo de una voladura, así como de su final.
- Disposición de pantallas, blindajes, vallas, etc., para contener los fragmentos lanzados.

#### 3.2. CIMENTACIÓN.

##### 3.2.1. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS.



La cimentación se proyecta mediante zapatas aisladas con viga de atado tanto para el hangar como en el caso del edificio anexo.

Las secuencias de ejecución de la cimentación serán las siguientes:

- Excavación de pozos y zanjas.
- Extendido de hormigón de limpieza.
- Fabricación y colocación de armaduras y juntas de hormigonado.
- Hormigonado.

### 3.2.2. RIESGOS MÁS FRECUENTES.

- Caídas de personas y objetos al mismo nivel.
- Caídas de personas y objetos a distinto nivel.
- Heridas punzantes causadas por las armaduras.
- Vibraciones por el manejo de agujas vibrantes.
- Contactos con el hormigón (dermatosis por cementos).
- Fallo en entibaciones.

### 3.2.3. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD.

#### General

- Realización del trabajo por personal cualificado.
- Establecimiento de accesos y limpieza en zonas de trabajo.
- Establecimiento de medios auxiliares adecuados al sistema.
- Definición de las áreas de acopio de armaduras.
- Señalización interior de la zona de trabajo.
- Correcto mantenimiento de la maquinaria desde el punto de vista mecánico.
- Prohibición de permanencia de personal junto a maquinaria en movimiento.
- Aviso previo a la circulación exterior (rodada y peatones) de la entrada y salida de maquinaria.
- Protecciones de pozos y zanjas con barandillas.
- Limitación del campo de operación con maquinaria.
- Ausencia de personal en zona de influencia de la máquina.
- Mantenimiento de la zona de rodadura en buen estado.
- Las armaduras, para su colocación en losa, serán suspendidas verticalmente mediante eslingas, por medio de la grúa sobre orugas y serán dirigidas con cuerdas por la parte posterior.

- El acceso al fondo del vaciado se efectuará por una escalera fija de peldaños ensamblados, adecuadamente protegida.
- Las eslingas estarán bien enlazadas y provistas de pestillos de seguridad en sus ganchos.
- Apilar los materiales fuera de la zona de tránsito y sin producir sobrecarga en los bordes de los taludes.
- Señalización perimetral de pozos y zanjas de zapatas.
- No transportar las cargas por encima de los trabajadores.
- Ningún trabajador debe permanecer en la vertical de las izadas o cargas.
- La elevación y descenso de las cargas se hará lentamente, evitando toda parada brusca y en sentido vertical.
- Encofrado y desencofrado de muros
- Se prohíbe la permanencia de operarios en la zona de batido de cargas durante las operaciones de izado de ferralla montada o de tableros de encofrar.
- El ascenso y descenso del personal a los encofrados se hará por medio de escaleras de mano reglamentarias.
- Se instalarán las plataformas de estancia y circulación en la coronación o intermedios del encofrado de los muros antes de comenzar el hormigonado o los remates del encofrado.
- Se extremará la vigilancia de los taludes, durante las operaciones de encofrado y desencofrado del trasdós de los muros de hormigón en prevención de derrumbamientos. Estas operaciones se realizarán bajo vigilancia constante.
- Los clavos existentes en la madera ya usada se sacarán o se remacharán inmediatamente después de haber desencofrado, retirando los que pudieran quedar sueltos por el suelo mediante barrido y apilado.
- El acopio de la madera ya usada debe ocupar el menor espacio posible, estando debidamente clasificada y no estorbando los sitios de paso.
- Los puntales metálicos deformados se retirarán del uso sin intentar enderezarlos para volverlos a utilizar.
- Todas las máquinas accionadas eléctricamente tendrán sus correspondientes protecciones a tierra e interruptores diferenciales, manteniendo en buen estado las conexiones y cables.
- Las conexiones eléctricas se efectuarán mediante mecanismos estancos de intemperie.
- Los grandes paneles de encofrado se manejarán cumpliendo con las siguientes normas:
- Suspendidos a ganchos mediante balancín.
- Guiados mediante cabos para evitar giros por viento o atrapamiento.
- Los paneles encofrantes presentados se consolidarán inmediatamente para evitar vuelcos.

#### Ferrallado



- Durante la elevación de las barras se evitará que los paquetes de hierro pasen por encima del personal.
- El izado de paquetes de armaduras, en barras sueltas o montadas, se hará suspendiendo la carga en dos puntos separados, para que la carga permanezca estable, evitando la permanencia o paso de personas bajo cargas suspendidas.
- El ángulo superior formado por los extremos del aparejo a la altura de la argolla de cuelgue, será igual o inferior a 90%.
- Las barras de ferralla se almacenarán ordenadamente y no interceptarán los pasos, se acopiarán sobre durmientes por capas ordenadas de tal forma que sean evitados los enganches fortuitos entre paquetes.
- Los desperdicios y recortes se amontonarán y eliminarán de la obra lo antes posible, mediante trompas de vertido o de la grúa torre, a base de bateas bordeadas por vertido o de la grúa torre, a base e bateas bordeadas o plintos que eviten posibles derrames.
- Se pondrán sobre las parrillas planchas de madera, a fin de que el personal no pueda introducir el pie al andar por encima.
- El taller de ferralla se ubicará de tal forma que, teniendo a él acceso la grúa, las cargas suspendidas no deban pasar por encima de los ferrallistas.
- La ferralla armada se colgará para su transporte vertical de omegas con lazo de entrega al gancho de la grúa y garrotas antideslizamiento en los extremos.
- La ferralla armada presentada, se recibirá de inmediato para evitar vuelcos una vez desprendida del gancho de cuelgue.
- Las parrillas de ferralla para armado de muro o pantallas se acodalarán hasta concluir el montaje para evitar vuelcos.
- Se prohíbe trepar por las armaduras. Para ascenso o descenso se utilizarán escaleras de mano reglamentarias.
- Las borriquetas de armado de ferralla estarán rematadas en ángulo hacia arriba, para evitar que al rodar sobre ella caigan al suelo los redondos de las barras.
- Las barras de gran longitud deberán ser acompañadas durante el trayecto para evitar la proyección de pequeños objetos por roce contra el suelo.

#### 3.2.4. PROTECCIONES PERSONALES.

- Casco de polietileno.
- Mono de trabajo.
- Guantes de cuero para el manejo de ferralla.
- Muñequeras elásticas antivibraciones.
- Cinturón-faja elástico antivibratorio.

- Trajes impermeables.
- Botas de seguridad tipo III.
- Guantes impermeables para los encargados de verter el hormigón.

#### 3.2.5. PROTECCIONES COLECTIVAS.

- Se instalarán pasarelas de circulación de personas sobre las zanjas a hormigonar, formadas por un mínimo de tres tablones trabados.
- Para vibrar el hormigón desde posiciones sobre la cimentación que se hormigona, se establecerán plataformas de trabajo móviles, formadas por un mínimo de tres tablones que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zanja o de la zapata.
- Antes del inicio del hormigonado del muro, y como remate de los trabajos de encofrado, se habrá construido la plataforma de coronación del muro desde donde se ayudará a las operaciones del vertido y vibrado; accediendo a ella por escalera de mano desde el fondo del vaciado.
- La ferralla montada se transportará al punto de ubicación, suspendida del gancho de la grúa mediante eslingas que la sujetarán por dos puntos distantes para evitar deformaciones y desplazamientos no deseados.
- Se señalizará, en el suelo mediante trazos, las zonas batidas por el cubo de hormigonado.
- Organización del tráfico interior de la obra.
- Delimitación y señalización de las zonas de trabajo de la maquinaria pesada.
- Adecuado mantenimiento de la maquinaria.
- Barandilla para la escalera de acceso al vaciado.
- Barandillas rígidas y resistentes (150 kg/MI) protectoras de pozos, zanjas, bordes de vaciado y lados abiertos de las plataformas de trabajo utilizadas en encofrado, hormigonado y desencofrado que tengan riesgo de caída desde altura superior a dos metros.

#### 3.3. ESTRUCTURA Y CUBIERTA.

##### 3.3.1. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS.

Se construirán en taller todos los elementos metálicos que lo permitan (divididos en partes por motivos de transporte). En obra se montarán, elevarán y colocarán las partes de la estructura y de la cubierta del hangar. El edificio de instalaciones se construirá en obra.

##### 3.3.2. RIESGOS MÁS FRECUENTES.

- Caídas del personal, al no usar medios adecuados de protección.
- Caídas de materiales.
- Hundimiento de los elementos de la cubierta por exceso en los acopios localizados de los materiales ubicados en la misma.



- Atropellos por la maquinaria.
- Electrocución.
- Heridas producidas por materiales.

### 3.3.3. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD.

- Para los trabajos en los bordes del tejado se instalará una plataforma desde la última planta. Estará formada por una estructura metálica tubular que irá anclada a los huecos exteriores o al forjado superior e inferior de la última planta a manera de voladizo. En ella apoyaremos una plataforma de trabajo que tendrá una anchura desde la vertical del alero de, al menos, 60 cm. estando provista de una barandilla resistente a manera de guardacuerpos coincidiendo ésta con la línea de prolongación del faldón del tejado, sobrepasando desde este punto, al menos, 70 cm. sobre el faldón para así poder servir como protección a posibles caídas a lo largo de la cubierta, teniendo en su parte inferior un rodapié de 15cm.
- Tránsito de personal en la cubierta; en los trabajos de la cubierta del hangar se usarán escalas colocadas en el sentido de la mayor pendiente, convenientemente sujetas. Se planificará su colocación para que no obstaculicen la circulación del personal y los acopios de materiales.
- Los acopios se harán teniendo en cuenta su inmediata utilización, tomando la precaución de colocarlos sobre elementos planos a manera de durmientes para repartir la carga sobre el tablero del tejado, situándolos lo más cerca posible de las vigas del último forjado.
- En caso de viento fuerte, lluvia, nieve o heladas se suspenderán los trabajos.
- Contra las caídas de materiales que puedan afectar a terceros o al personal de la obra que transite por debajo del tajo colocaremos viseras resistentes de protección a nivel de la última planta. También podemos aprovechar el andamio exterior que montamos para los trabajos en los bordes del tejado siempre y cuando esté totalmente cubierto con elementos resistentes.
- Correcto uso de las grúas telescópicas (manejo de cargas, movimientos y señalización de operaciones).
- Uso de bolsas porta herramientas.

### 3.3.4. PROTECCIONES INDIVIDUALES.

Se establece el uso obligatorio de los siguientes medios de protección:

- Casco de seguridad homologado.
- Calzado homologado previsto de suelas antideslizantes.
- Cinturón de seguridad homologado del tipo de sujeción, estando anclados a elementos resistentes.
- Mono de trabajo con mangas y perneras perfectamente ajustadas.

### 3.3.5. PROTECCIONES COLECTIVAS.

- Redes elásticas, para delimitar así las posibles caídas del personal que interviene en los trabajos, colocándose éstas en los forjados anteriores a la cubierta, con una altura máxima de caída de 6m., siendo de fibra, poliamida o poliéster con una cuadrícula máxima de 10x10 cm.
- Parapetos rígidos, para la formación de una plataforma de trabajo en los bordes del tejado, con anchura mínima de 60 cm. y barandillas de 90 cm. de la plataforma, rodapié de 30 cm con otra barandilla a 70 cm. de la prolongación del faldón de la cubierta.
- Viseras o marquesinas para evitar la caída de objetos colocándose a nivel del último forjado con una longitud de voladizo de 2.5 m.
- Cables para anclaje de cinturón de seguridad.
- Barandillas perimetrales.
- Organización del tráfico interior de la obra.
- Definición y señalización de zonas de trabajo de la maquinaria pesada.

### 3.4. AFIRMADO.

#### 3.4.1. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS.

Se dotará del afirmado correspondiente a cada una de las partes que componen este proyecto (accesos y lado aire) en Monforte de Lemos.

#### 3.4.2. RIESGOS MÁS FRECUENTES.

Durante la extensión de mezclas bituminosas:

- Atropellos por maquinaria y vehículos.
- Atrapamientos por maquinaria y vehículos.
- Colisiones y vuelcos.
- Por utilización de productos bituminosos.
- Salpicaduras.
- Caídas de personas y objetos al mismo nivel.
- Quemaduras.
- Vibraciones en la compactación.
- Ruido.

#### 3.4.3. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD.

- Todos los conductores de máquinas para afirmado serán poseedores del permiso de conducir y estarán en posesión del certificado de capacitación.
- Se establecerá una estrecha vigilancia sobre el uso de todas las prendas de protección personal necesarias para eliminar los riesgos.
- Realización del trabajo por personal cualificado.



- Las maniobras de las máquinas se harán sin interferencia entre las mismas.
- Se prohíbe la permanencia del personal de obra en el radio de acción de las máquinas.
- Se colocará señal lista para avisar a los transeúntes y tráfico rodado en las entradas y salidas de transporte pesado y maquinaria de obra.
- No apilar materiales en zonas de tránsito, y manteniendo las vías libres.
- El control del tráfico se realizará con el auxilio de un operario previamente formado.

#### 3.4.4. PROTECCIONES INDIVIDUALES.

- Casco de seguridad homologado.
- Calzado homologado previsto de suelas antideslizantes.
- Guantes de uso general, de cuero y anticortes, para manejo de materiales y objetos.
- Guantes de goma.
- Mascarilla antipolvo.
- Filtros para mascarilla
- Chalecos reflectantes para el personal que trabaje en las proximidades de tráfico o en condiciones de baja visibilidad.

#### 3.4.5. PROTECCIONES COLECTIVAS.

- Señales de STOP en salidas de vehículos.
- Obligatorio uso de casco, cinturón de seguridad, gafas, mascarillas, protectores auditivos, botas y guantes.
- Conos y juegos de señalización para desvíos de tráfico.
- Señal informativa de localización de botiquín y de extintor.
- Cinta de balizamiento.
- Todas las herramientas deben estar en buen estado de uso, ajustándose a su cometido.
- Se señalizará la entrada y salida de vehículos.
- Todos los vehículos de motor deben llevar correctamente los dispositivos de frenado, para lo que se harán revisiones muy frecuentes.

### 3.5. CERRAMIENTOS DE FACHADA, PARTICIONES, REVESTIMIENTOS Y FALSOS TECHOS.

#### 3.5.1. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS.

En línea de fachada el cerramiento se realizará con fábrica de ladrillo en el edificio anexo.

En el hangar, el cerramiento de fachada se realizará mediante fábrica de bloque hasta una altura de 3,30m y panel sándwich desde dicha altura hasta cubierta.

Los trabajos a realizar en el cerramiento de los retranqueos de fachadas suponen grave riesgo de caída del personal que los hace y del material utilizado, a consecuencia del uso del andamio, el cual estará perfectamente anclado y formado por una plataforma de trabajo adecuada.

Las particiones interiores del edificio anexo se realizarán con placas de yeso y lana mineral, los cuales llevará, enfoscados, revocos y/o alicatados con uso de andamios de borriquetas; además, en estos trabajos puede ser necesario el uso de escaleras, que estarán dotadas de apoyos antideslizantes.

#### 3.5.2. RIESGOS MÁS FRECUENTES.

##### En trabajos de tabiquería:

- Salpicaduras de pastas y morteros.
- Golpes en las manos.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas desde los medios auxiliares.
- Sobreesfuerzos.
- Dermatitis.
- Ambiente pulverígeno.
- Proyección de partículas al cortar los ladrillos con la paleta.

##### En trabajos de apertura de rozas manualmente:

- Proyección de partículas.
- Golpes en las manos.

##### En trabajos de guarnecido y enlucido:

- Caídas al mismo nivel.
- Salpicaduras a los ojos, sobre todo en trabajos realizados en el techo.
- Dermatitis por contacto con las pastas y morteros.
- 

##### En los trabajos de solados y alicatados:

- Proyección de partículas al cortar los materiales.
- Cortes y heridas.
- Aspiración de polvo al usar máquinas para cortar o lijar.



Aparte de estos riesgos específicos, existen otros más generales que enumeraremos a continuación:

- Caída de herramientas y materiales.
- Caída del personal a niveles inferiores.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes en extremidades superiores e inferiores.
- Descargas eléctricas y electrocución.

### 3.5.3. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD.

- Correcta iluminación.
- Señalización de zonas de trabajo.
- Colocación de viseras resistentes.
- Orden y limpieza en cada uno de los tajos, estando las superficies de tránsito libres de obstáculos (herramientas, materiales y escombros) los cuáles pueden provocar golpes o caídas, obteniéndose de esta forma un mayor rendimiento y seguridad.

### 3.5.4. PROTECCIONES INDIVIDUALES.

Se establece el uso obligatorio de los siguientes medios de protección:

- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad homologado.
- Guantes de goma fina o caucho natural.
- Uso de dediles reforzados con cota de malla para trabajos de apertura de rozas manualmente.
- Manoplas de cuero.
- Gafas de seguridad.
- Gafas protectoras.
- Mascarillas antipolvo.
- Grupos contra impactos y antipolvo.
- Filtros para mascarillas.

### 3.5.5. PROTECCIONES COLECTIVAS.

- Instalación de barandillas resistentes provistas de rodapié, para cubrir huecos de forjados y aberturas en los cerramientos que no estén terminados.
- Instalación de marquesinas a nivel de primera planta.
- Coordinación con el resto de los oficios que intervengan en la obra.
- Plataformas metálicas en voladizo para descarga de materiales.
- Redes horizontales en huecos y verticales en zonas de balcones y zonas clausuradas.
- Señalización de áreas bajo zonas de trabajo

## 3.6. CARPINTERÍA Y VIDRIERÍA.

### 3.6.1. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS.

- Carpintería de madera.
- Carpintería metálica.
- Carpintería de aluminio.
- Vidriería.
- Pinturas y barnices.

### 3.6.2. RIESGOS MÁS FRECUENTES.

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de materiales y herramientas.
- Golpes contra objetos.
- Cortes y heridas en las extremidades.
- Heridas punzantes.
- Ambientes pulvígenos o tóxicos.
- Explosiones e incendios en trabajos de soldadura.
- Quemaduras por la llama del soplete.
- Salpicaduras, dermatosis.
- Sobreesfuerzos.
- Atrapamientos.
- Cortes por manejo de herramientas manuales, guías y conductores.
- Electroculión o quemaduras por mala protección de cuadros eléctricos, uso de herramientas sin aislamiento, malas conexiones, etc.
- Explosión de los grupos transformadores.
- Incendio por incorrecta instalación de la red eléctrica.
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
- Mal comportamiento de las tomas de tierra.
- Caídas al mismo o distinto nivel.

### 3.6.3. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD.

Comprobación periódica del buen estado de herramientas y medios auxiliares.

- Señalizaciones correctas.
- Limpieza de los tajos de trabajo.
- Uso de ventosas para el trasiego de elementos frágiles.





- Ventilación natural o forzada.
- Recipiente de disolventes cerrado.
- Prohibición de encender fuego.
- Máquinas eléctricas portátiles con doble aislamiento.
- Prohibición de usar como toma de tierra canalizaciones de otras instalaciones.
- Correcto estado de mantenimiento de mangueras, manómetros, válvulas y sopletes.
- Uso de válvulas antirretroceso de la llama.
- Conexiones eléctricas, sin tensión.
- Trabajos bajo tensión, correctamente señalizados y vigilados.

#### 3.6.4. PROTECCIONES INDIVIDUALES.

Se establece el uso obligado de los siguientes medios de protección:

- Mono de trabajo.
- Casco.
- Guantes de goma y de cuero.
- Cinturón de seguridad.
- Plantillas-Polainas.
- Gafas.
- Protectores auditivos (tapones y cascos).
- Mascarillas antipolvo.
- Pantallas.

#### 3.6.5. PROTECCIONES COLECTIVAS.

- Herramientas y medios auxiliares en correcto estado de funcionamiento.
- Orden y limpieza en la zona de trabajo.

### 3.7. INSTALACIONES.

#### 3.7.1. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS.

- Fontanería; agua fría y caliente.
- Protección contra incendios
- Saneamiento.
- Electricidad, iluminación y Puesta a tierra.
- Climatización
- Telefonía

#### 3.7.2. RIESGOS MÁS FRECUENTES.

- Caídas de personas al mismo nivel.

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de materiales y herramientas.
- Golpes contra objetos.
- Cortes y heridas en las extremidades.
- Heridas punzantes.
- Ambientes pulvígenos o tóxicos.
- Explosiones e incendios en trabajos de soldadura.
- Quemaduras por la llama del soplete.
- Salpicaduras, dermatosis.
- Sobreesfuerzos.
- Atrapamientos.
- Cortes por manejo de herramientas manuales, guías y conductores.
- Electrocutión o quemaduras por mala protección de cuadros eléctricos, uso de herramientas sin aislamiento, malas conexiones, etc.
- Explosión de los grupos transformadores.
- Incendio por incorrecta instalación de la red eléctrica.
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección
- Mal comportamiento de las tomas de tierra.
- Caídas al mismo o distinto nivel.

#### 3.7.3. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD.

Comprobación periódica del buen estado de herramientas y medios auxiliares.

- Señalizaciones correctas.
- Limpieza de los tajos de trabajo.
- Uso de ventosas para el trasiego de elementos frágiles.
- Ventilación natural o forzada.
- Recipiente de disolventes cerrado.
- Prohibición de encender fuego.
- Máquinas eléctricas portátiles con doble aislamiento.
- Prohibición de usar como toma de tierra canalizaciones de otras instalaciones.
- Correcto estado de mantenimiento de mangueras, manómetros, válvulas y sopletes.
- Uso de válvulas antirretroceso de la llama.
- Conexiones eléctricas, sin tensión.
- Trabajos bajo tensión, correctamente señalizados y vigilados.



#### 3.7.4. PROTECCIONES INDIVIDUALES.

Se establece el uso obligado de los siguientes medios de protección:

- Mono de trabajo.
- Casco.
- Guantes de goma y de cuero.
- Cinturón de seguridad.
- Plantillas.
- Calzado reforzado con puntera de seguridad.
- Manguitos.
- Polainas.
- Gafas.
- Protectores auditivos (tapones y cascos).
- Mascarillas antipolvo.
- Pantallas.

#### 3.7.5. PROTECCIONES COLECTIVAS.

- Herramientas y medios auxiliares en correcto estado de funcionamiento.
- Orden y limpieza en la zona de trabajo.

### 3.8. MAQUINARIA.

#### 3.8.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES.

##### Camión basculante

- Choques con elementos fijos de la obra.
- Atropello y aprisionamiento de personas en maniobras y mantenimiento.
- Caídas al subir o bajar de la caja.
- Caídas al subir o bajar de la caja.
- Vuelco de la grúa autopropulsada.
- Atrapamientos.
- Atropello de personas.
- Golpes por la carga.
- Caídas al subir o bajar de la cabina.

##### Camión bomba de hormigonado

- Atrapamientos.
- Rotura de la tubería (desgaste, sobrepresión, agresión externa).
- Caídas de personas desde la máquina.

- Atrapamiento de la persona entre la tolva y el camión hormigonera.

##### Miniretroexcavadora.

- Vuelco de la máquina.
- Atropello y colisiones.
- Golpes a personas o cosas en el movimiento de giro.
- Proyección de partículas.
- Caída de materiales desde la cuchara.
- Incendios (operaciones de mantenimiento).

##### Grúa torre

- Rotura del cable o gancho.
- Caída de la carga.
- Electrocutión por defecto de puesta a tierra.
- Caída de personas en altura por empuje de la carga.
- Ruina de la máquina por viento, exceso de carga, arriostramiento deficiente.

##### Maquinillo cabestrante mecánico

- Caída de la propia máquina por deficiencia de anclaje.
- Caídas en altura de materiales, en operaciones de subida o de bajada.
- Caídas en altura del operador por la ausencia de elementos de protección.

#### 3.8.2. PREVENCIÓN DE RIESGOS. PROTECCIONES INDIVIDUALES.

##### Camión basculante

- Ropa adecuada para trabajo.
- Calzado antideslizante.
- Casco de polietileno (en caso de salir de la cabina del camión).
- Grúa telescópica autopropulsada.
- Casco de polietileno (en caso de salir de la cabina).
- Calzado antideslizante.
- Ropa adecuada para el trabajo.

##### Camión bomba de hormigonado

- Casco de polietileno (en caso de tener que salir de la cabina).



- Ropa de trabajo adecuada.
- Guantes de goma o de PVC.
- Botas de seguridad.
- Mandil de cuero.

Miniretroexcavadora

- Casco de polietileno.
- Gafas antipolvo.
- Cinturones de seguridad.
- Cabina antivuelco.

Grúa torre.

- El maquinista y el personal auxiliar llevarán casco homologado en todo momento.
- Guantes de cuero al manejar cables y otros elementos rugosos o cortantes.
- Cinturón de seguridad en todas las labores de mantenimiento, anclado a puntos sólidos o al cable de visita de la grúa.

Maquinillo cabestrante mecánico

- Casco homologado de seguridad.
- Botas de agua.
- Gafas antipolvo si es necesario.
- Guantes de cuero.
- Cinturón de seguridad en todo momento, anclado a un punto sólido pero en ningún caso a la propia máquina.

**3.8.3. PREVENCIÓN DE RIESGOS. PROTECCIONES COLECTIVAS.**

Camión basculante

- Claxon.
- Espejo retrovisor.
- Acotación del área de trabajo.
- Grúa telescópica autopropulsada.
- Extintor.

Camión bomba de hormigonado

- Claxon.
- Espejo retrovisor.
- Extintor.
- Acotación del área de trabajo.
- Vallas de protección entre la tolva y el camión hormigonera.

Miniretroexcavadora

- Claxon.
- Espejo retrovisor.
- Extintor

Grúa torre

- Se evitará volar la carga sobre otras personas trabajando.
- La carga será observada en todo momento durante su puesta en obra.
- Durante las operaciones de mantenimiento de la grúa torre las herramientas se llevarán en una bolsa, no tirando estas una vez terminadas dichas operaciones.
- El cable de elevación y la puesta a tierra se comprobarán periódicamente.

Maquinillo cabestrante mecánico

- El gancho de suspensión de la carga, con cierre de seguridad, estará en buen estado.
- El cable de alimentación, desde cuadro secundario de alimentación, estará en buen estado.
- Además de las barandillas con que cuenta la máquina, se instalarán barandilla que cumplirán las mismas funciones que el resto de los huecos.
- El motor y los órganos de transmisión estarán correctamente protegidos.
- La carga estará colocada adecuadamente. Se pondrán los mandos a cero, no se dejarán cargas suspendidas y se desconectará la corriente eléctrica en el cuadro secundario.

**3.9. MAQUINARIA HERRAMIENTA.**

**3.9.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES.**

Cortadora de material cerámico

- Proyección de partículas y polvo.
- Descarga eléctrica.
- Rotura del disco.
- Cortes y amputaciones.

Vibrador



- Descargas eléctricas.
- Caídas en altura.
- Salpicaduras de lechada en ojos.

Sierra circular

- Cortes y amputaciones en extremidades superiores.
- Descargas eléctricas.
- Proyección de partículas.
- Incendios.

Amasadora

- Descargas eléctricas.
- Atrapamientos por elementos móviles.
- Vuelcos y atropellos al cambiarla de emplazamiento.
- Polvo ambiental.

Oxicorte

- Inhalación de vapores metálicos.
- Quemaduras.
- Incendios.
- Heridas en los ojos por cuerpos extraños.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Explosión (por retroceso de la llama).

Bomba de achique

- Quemaduras.
- Contacto con energía eléctrica.
- Vibraciones y ruidos.
- 

Taladro percutor

- Rotura de la manguera de presión.
- Los derivados por la emanación de gases tóxicos debido a los humos del motor.
- Atrapamiento durante operaciones de mantenimiento.

3.9.2. PREVENCIÓN DE RIESGOS. PROTECCIONES INDIVIDUALES.

Cortadora de material cerámico

- Casco homologado.
- Guantes de cuero.
- Mascarilla con filtro y gafas antipartículas.

Vibrador

- Casco homologado.
- Botas de goma.
- Guantes dieléctricos.
- Gafas de protección contra salpicaduras.

Sierra circular

- Casco homologado de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Gafas de protección, contra la proyección de partículas de madera.
- Calzado con plantilla anticlavo.

Amasadora

- Casco homologado de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Contactos con energía eléctrica.
- Atrapamientos.
- Erosiones en las manos.
- Cortes.
- Golpes por fragmentos en el cuerpo.
- Los derivados de la rotura de la broca.
- Los derivados del mal montaje de la broca.

Pistola clavadora

- Los derivados del alto nivel sonoro del disparo, para que el que la maneja y el personal de su entorno.
- Disparo inopinado y/o accidental sobre las personas o las cosas.
- Disparo a terceros por total cruce del clavo del elemento a recibir el disparo.
- Los derivados de la manipulación de los cartuchos de impulsión.



- Partículas proyectadas.

Rozadora eléctrica

- Contacto con la energía eléctrica.
- Erosiones en las manos.
- Cortes.
- Golpes por fragmentos en el cuerpo.
- Los derivados de la rotura del disco.
- Los derivados de los trabajos con polvo ambiental.
- Los derivados de los trabajos con producción de ruido.

Martillo neumático

- Vibraciones en miembros y órganos internos del cuerpo.
- Ruido puntual.
- Ruido ambiental.
- Polvo ambiental.
- Sobreesfuerzo.
- Rotura de manguera bajo presión.
- Contactos con la energía eléctrica (líneas enterradas).
- Proyección de objetos y/o partículas.

Compresor

- Vuelco.
- Atrapamiento.
- Ruido.
- Guantes de goma.
- Botas de goma y mascarilla antipolvo.

Oxicorte

- Casco de polietileno.
- Pantalla de protección
- Guantes de cuero.
- Manguitos de cuero.
- Polainas de cuero.
- Mandil de cuero.
- Ropa de trabajo.

- Cinturón de seguridad clase C.

Bomba de achique

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Guantes de seguridad.
- Protectores auditivos.

Taladro percutor

- Casco de polietileno (preferente con barbuquejo).
- Ropa de trabajo adecuada.
- Guantes de cuero.
- Gafas de seguridad (antiproyecciones).

Pistola clavadora

- Casco de polietileno. Protectores auditivos.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Guantes de cuero.
- Muñequeras de cuero y manguitos.
- Mandil de cuero.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.

Rozadora eléctrica

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Guantes de cuero.
- Mandil y manguitos de cuero.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Mascarilla antipolvo.

Martillo neumático

- Casco de polietileno.
- Protectores auditivos.
- Mandil de cuero.
- Manguitos de cuero.
- Manoplas de cuero.



DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA. ANEJO Nº XXI: SEGURIDAD Y SALUD

- Polainas de cuero.
- Gafas antiproyecciones.
- Mascarillas antipolvo.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Faja elástica de protección de cintura (antivibratoria).
- Muñequeras elásticas (antivibratoria).

Compresor

- Casco de polietileno.
- Protectores auditivos.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Botas de seguridad.
- Guantes de PVC en las operaciones de encendido y mantenimiento.

**3.9.3. PREVENCIÓN DE RIESGOS. PROTECCIONES COLECTIVAS.**

Cortadora de material cerámico

- La máquina estará colocada en zonas que no sean de paso y estén bien ventiladas.
- Conservación adecuada de la alimentación eléctrica.

Vibrador

- Las mismas que para la estructura de hormigón.

Sierra circular

- Zona acotada para la máquina instalada en lugar libre de circulación.
- Extintor manual de polvo químico antigrasa, junto al puesto de trabajo.

Amasadora

- Zona de trabajo claramente delimitada.
- Plataforma de trabajo de 2x2 m de entablado para el operador, en prevención de riesgos por trabajar en superficies irregulares.

Oxicorte

- Los mecheros para soldadura mediante gases licuados, estarán dotados de válvulas de retroceso antillamas.
- No se ubicarán al sol las botellas de gases licuados.
- Se mantendrán limpios los lugares por donde halla de circularse con las bombonas de gases licuados.
- El traslado y la ubicación para el uso de las botellas de gases licuados, se efectuará mediante carros porta botellas de seguridad.
- Perfecta organización de los trabajos en evitación de las caídas y choques de personal y/o botellas.
- Apuntalamiento o sujeción adecuada de los elementos a demoler por este procedimiento.

Bomba de achique

- Zona de trabajo delimitada.
- Mantener las mangueras de evacuación de agua protegidas del paso de carretillas u otros elementos de paso.
- Mantener la bomba de achique en lugar seco, y protegida de caída al agua.
- El cable de alimentación desde el cuadro secundario, estará protegido.

Taladro percutor

- Comprobar el estado del cable y la clavija de conexión.
- Utilizar en zonas ventiladas.
- No dejar abandonado conectado a la red.

Pistola clavadora

- No cargar la pistola sino es justo antes de su empleo. No utilizar en recintos donde existan vapores inflamables o explosivos.
- Comprobar que en el eje de tiro de la herramienta detrás de la superficie de trabajo, no hay personas.

Rozadora eléctrica.

- Comprobar el estado del cable y la clavija de conexión.
- Utilizar en zonas ventiladas.
- No dejar abandonada la máquina conectada a la red.
- Martillo neumático
- Carcasa amortiguadora de ruido en el martillo.
- Revisar el estado de la manguera a presión.



Compresor

- Siempre que sea posible, colocar el compresor en el exterior.
- Colocar el compresor en posición horizontal y asegurarlo mediante tacos antideslizamiento
- Carcasa amortiguadora de ruido en el grupo compresor
- Acordar el área del compresor en 4 m colocándose protectores auditivos al sobrepasar este límite.

**3.10. HERRAMIENTAS MANUALES.**

**3.10.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES.**

- Descargas eléctricas.
- Proyección de partículas.
- Caídas en altura.
- Ambiente ruidoso.
- Generación de polvo.
- Explosiones e incendios.
- Cortes en extremidades.

**3.10.2. PREVENCIÓN DE RIESGOS. PROTECCIONES INDIVIDUALES.**

- Casco homologado de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Protecciones oculares y auditivas en el empleo de la pistola clavadora.
- Cinturón de seguridad para trabajos en altura.

**3.10.3. PREVENCIÓN DE RIESGOS. PROTECCIONES COLECTIVAS.**

- Zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Las mangueras de alimentación a herramientas estarán a buen uso.
- Los huecos estarán protegidos con barandillas.

**3.11. MEDIOS AUXILIARES.**

**3.11.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES.**

- Caídas de material y de personas, producidas por la rotura de la plataforma de trabajo, insuficiente cuajado, colocación defectuosa, excesiva acumulación de acopios o mal reparto de estos, vuelcos por falta de anclaje, deficiente inmovilización.
- Los inherentes al trabajo a realizar sobre los mismos (golpes o caídas al mismo nivel en la recepción de los materiales, armaduras, cubiertas de hormigonado, tablas, etc.).

**3.11.2. PREVENCIÓN DE RIESGOS. PROTECCIONES INDIVIDUALES.**

- Ropa de trabajo.
- Casco de seguridad.
- Calzado antideslizante.

**3.11.3. PREVENCIÓN DE RIESGOS. PROTECCIONES COLECTIVAS.**

- Se colocarán viseras o marquesinas de protección debajo de las zonas de trabajo, principalmente cuando se trabaje en las fachadas o en la coronación.
- Se señalizará la zona de influencia, mientras dure el montaje y desmontaje de los andamios.
- Los andamios se inspeccionarán periódicamente por el vigilante de seguridad, para prevenir fallos o faltas de medidas de seguridad.

**3.12. INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA.**

**3.11.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES.**

Instalación provisional eléctrica

- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Los derivados de la caída de tensión en la instalación por sobrecarga (abuso e incorrecto cálculo de instalación).
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
- Mal comportamiento de las tomas de tierra (incorrecta instalación, picas que anulan los sistemas de protección del cuadro general).
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Instalaciones de producción de hormigón
- Dermatitis, debido al contacto de la piel con el cemento.
- Neumoconiosis, debido a la aspiración del polvo del cemento.
- Atrapamiento por falta de protección de los órganos motores de la hormigonera.
- Contactos eléctricos.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes y caídas en el manejo de la cubeta de hormigonado.
- Caída de material por cierre defectuoso o rebosamiento.
- Caídas al mismo nivel.

**3.12.2. PREVENCIÓN DE RIESGOS. PROTECCIONES INDIVIDUALES.**

Instalación provisional eléctrica





- Casco de polietileno para riesgos eléctricos.
- Botas aislantes para la electricidad.
- Guantes aislantes para la electricidad.
- Plantillas anticlavos.
- Banquetas, alfombrillas, aislantes de electricidad.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas manuales con aislamiento.
- Mono de trabajo.
- Instalaciones de producción de hormigón
- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad.
- Botas de goma para el agua.
- Guantes de goma.
- Mascarillas antipolvo.

### 3.12.3. PREVENCIÓN DE RIESGOS. PROTECCIONES COLECTIVAS

#### Instalación provisional eléctrica

- Los cuadros eléctricos de distribución se ubicarán en lugares de fácil acceso.
- Los postes provisionales para colgar las mangueras eléctricas, seguirán las mismas especificaciones del punto anterior.
- El suministro eléctrico al fondo de una excavación se efectuará por un lugar que no sea el de acceso de personal, o bien el de la maquinaria, nunca al lado de las escaleras de mano.
- Los cuadros eléctricos en servicio, permanecerán cerrados con la cerradura de seguridad de triángulos.
- Como norma general el tendido de los cables para cruzar viales de obras, se efectuará enterrado a una profundidad de 40cm, el cable irá protegido en el interior de un tubo rígido. No obstante, pueden ir elevados a 2m del nivel del pavimento en pasos peatonales y a 5 m en caso de los de vehículos, en caso de que no fuera posible enterrarlos por alguna circunstancia.
- Los empalmes entre mangueras siempre estarán elevados. Se prohíbe mantenerlos en el suelo aunque sean antihumedad.
- El trazado de las mangueras de suministro eléctrico en las plantas, será colgado, a una altura sobre el pavimento en torno a los 2m para evitar accidentes por agresión a las mangueras por uso a ras de suelo, y no incidirá con el suministro de agua provisional, a las mismas.
- Las mangueras de alargaderas, por ser provisionales y de corta estancia, pueden llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.
- Los interruptores automáticos se instalarán en todas las líneas de toma de corriente.

#### Instalaciones de producción de hormigón

- El motor de la amasadora y sus órganos de transmisión, estarán cubiertos.
- Los elementos eléctricos estarán protegidos.
- La amasadora, estará puesta a tierra.
- Se señalizarán las zonas batidas por el cubo.
- El cierre de la cubeta será perfectamente estanco.
- El transporte de la cubeta estará vigilado permanentemente.

### 4. RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS.

Para evitar daños a terceros, la obra se vallará en todo su perímetro y con objeto de evitar la entrada a toda persona ajena a la misma, existirá un guarda que se ocupará de este menester.

Los riesgos más posibles son:

- Caída de objetos a cualquiera de las plantas.
- Caída de personas a zanjas si transitan cuando se realizan las excavaciones y vaciados
- Atropellos por maquinaria pesada.

En fase de urbanización se preverá la colocación de vallas de contención de peatones, ancladas entre sí, señalizándose de día y de noche. También se colocarán señales de peligro.

Se realizarán los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma, colocándose en su caso los cerramientos necesarios.

Los caminos de acceso entrañarán un riesgo, debido a la circulación de personas ajenas, una vez iniciados los trabajos.

### 5. FORMACIÓN.

Todo el personal debe recibir, al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que éstos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de seguridad que deberá emplear.

Asimismo, y como complemento de dicha información, se pedirá al Instituto e Seguridad y Salud que cualquiera de sus técnicos asesores imparta un cursillo al personal existente en la obra.

Eligiendo al personal más cualificado, se impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios, de forma que todos los tajos dispongan de algún socorrista.



## **6. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.**

### **6.1. BOTIQUINES.**

Se dispondrá de un botiquín conteniendo el material especificado en la Ordenanza General de Seguridad y Salud en el Trabajo.

### **6.2. ASISTENCIA A ACCIDENTADOS.**

Se deberá informar a la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios Propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.) donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Asimismo, existirá en la obra, y en sitio bien visible, una lista con los teléfonos y direcciones de los Centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los Centros de Asistencia.

Se dispondrá del servicio médico más próximo y del servicio de urgencias en el Hospital Provincial de la Seguridad Social de la zona.

### **6.3. RECONOCIMIENTO MÉDICO.**

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra, deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo, y que será repetido en el período de un año.

Se analizará el agua destinada al consumo de los trabajadores para garantizar su potabilidad, si no proviene de la red de abastecimiento de la población.

## **7. COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.**

El coordinador en materia de Seguridad y salud durante la ejecución de la obra debe desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:
  - Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
  - Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de

Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 de este Real Decreto.

- Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista, y en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

## **8. LIBRO DE INCIDENCIAS.**

En cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud un Libro de Incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto.

El Libro de Incidencias será facilitado por:

- El Colegio Profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud.
- La Oficina de Supervisión de Proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de la administración pública.

El Libro de Incidencias, que deberá mantenerse siempre en obra, estará en poder del coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, o cuando no fuera necesaria la designación de coordinador, en poder de la dirección facultativa.

A dicho libro tendrán acceso la dirección facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo de las Administraciones Públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo, relacionadas con los fines que al libro se le reconocen en el apartado 1 del Real Decreto 1627/97.

Efectuada una anotación en el Libro de Incidencias, el coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de coordinador, la dirección facultativa, estarán obligados a remitir, en el plazo de 24 horas, una copia a la Inspección de



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE  
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

REMODELACIÓN CAMPO DE FÚTBOL DE VERDUCIDO (PONTEVEDRA).

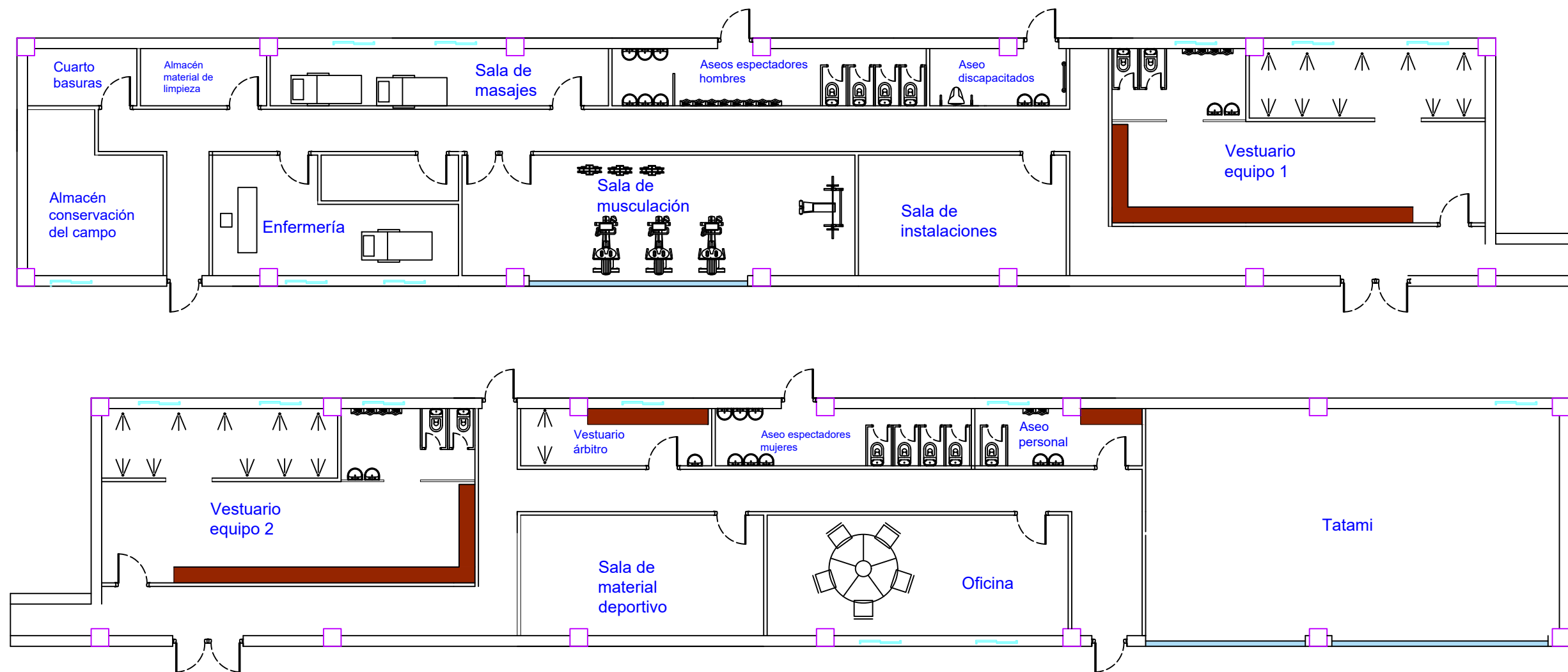
DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA. ANEJO Nº XXI: SEGURIDAD Y SALUD

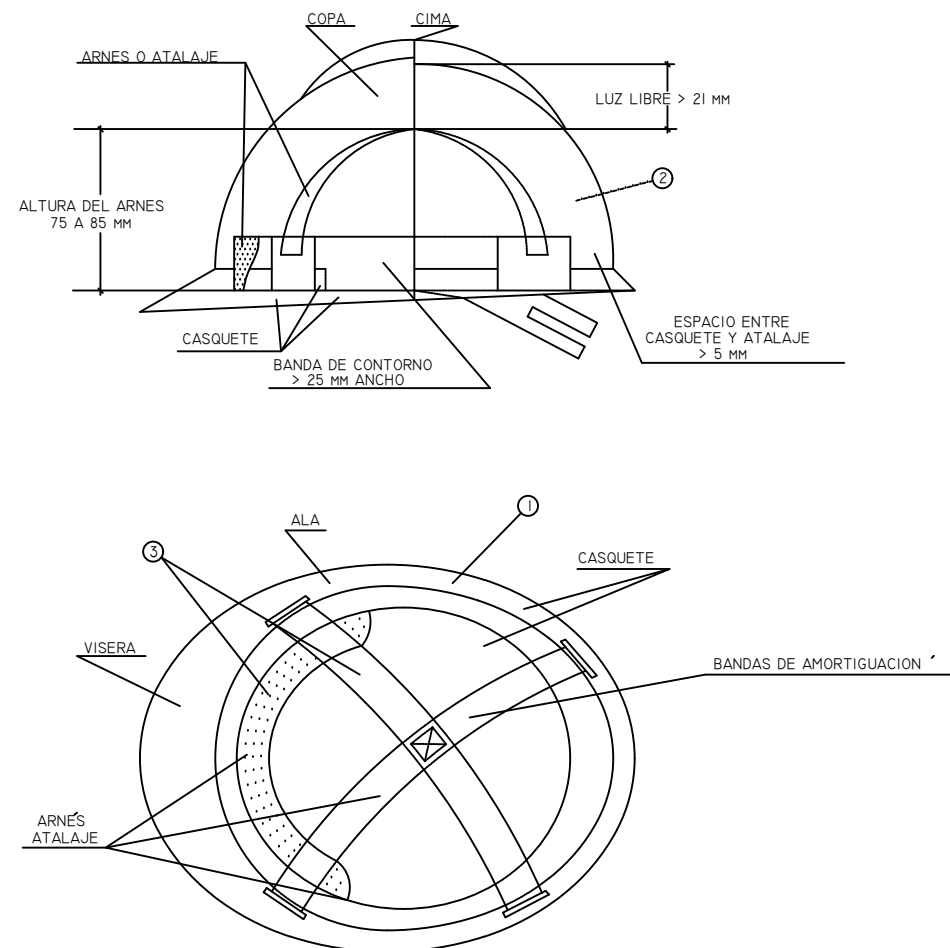
---

Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente deberán notificar las anotaciones en el Libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

Lugo, Septiembre de 2012  
LA AUTORA DEL PROYECTO,

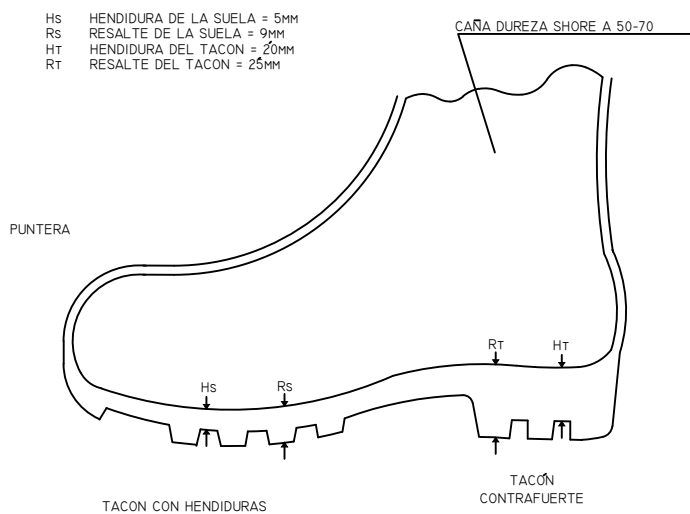
Fdo: Lucrecia Rey Campos



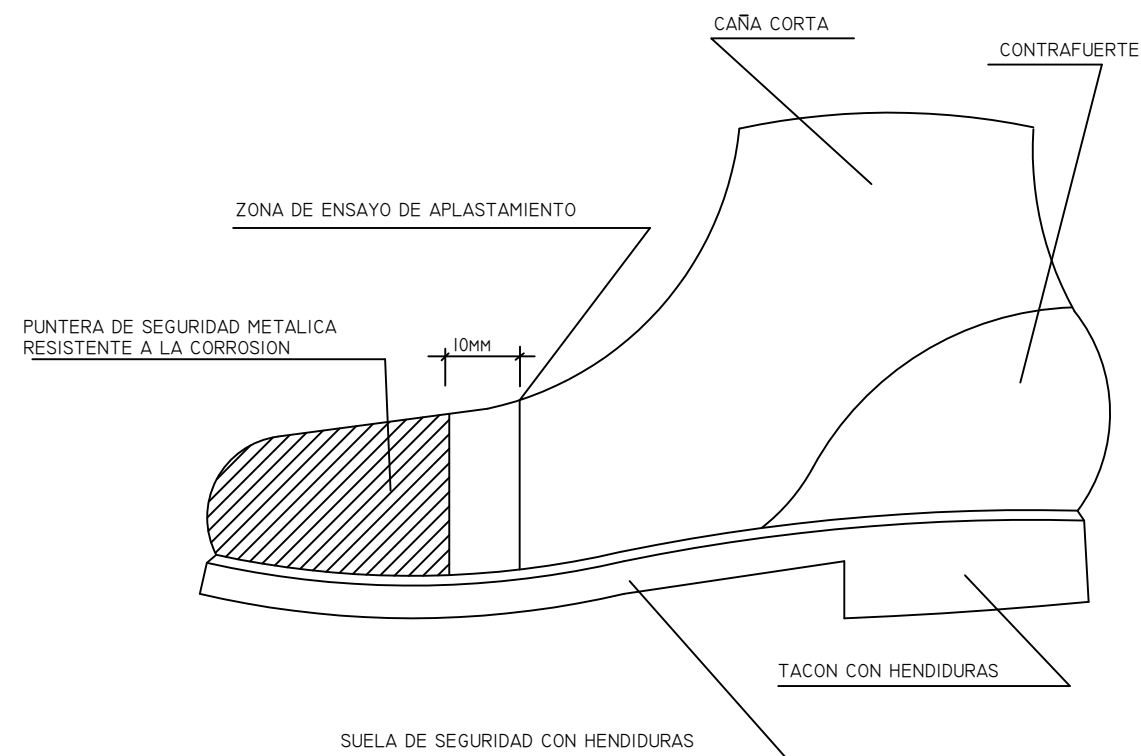


1. MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA
2. CLASE N AISLANTE A 1000 V CLASE E-AT AISLANTE A 25000 V
3. MATERIAL NO RIGIDO HIDROFUGO, FACIL LIMPIEZA Y DESINFECCION

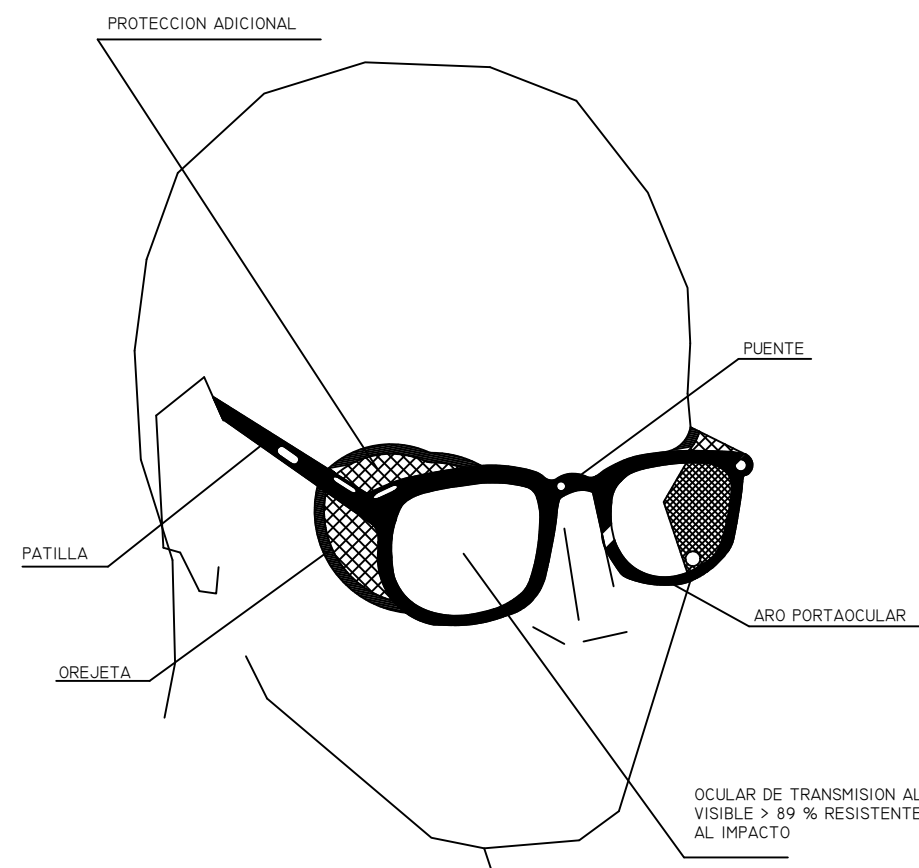
#### CASCO DE SEGURIDAD NO METALICO



#### BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD



#### BOTA DE SEGURIDAD DE CLASE III



#### GAFAS DE MONTURA TIPO UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS



*Descripción del plano:*  
Seguridad y salud:  
Protecciones individuales

Remodelación campo  
campo de fútbol de Verducido  
de Xeve

Miguel Abeledo Leal



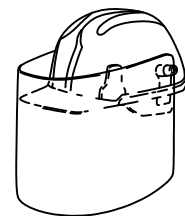
Fecha:  
Septiembre 2017

Plano nº : II  
1 de 4

Escala: N/E

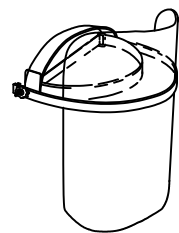
# EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

## PROTECCION CRANEAL



CASCO DE SEGURIDAD  
CON PANTALLA ANTIPROYECCIONES  
  
VISOR ABATIBLE

## PANTALLAS DE SEGURIDAD



PANTALLA DE ACETATO TRANSPARENTE,  
CON ADAPTADOS A CASCO  
  
VISOR ABATIBLE

## BOTA PARA ELECTRICISTA



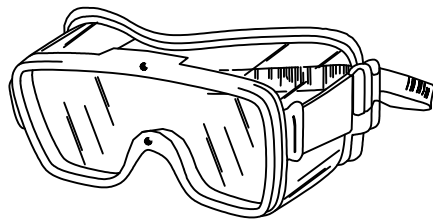
PUNTERA DE PLASTICO.  
TRABAJOS PARA B.T. Y  
MANIOBRAS EN B.T.

## BOTAS IMPERMEABLES DE MEDIA CAÑA

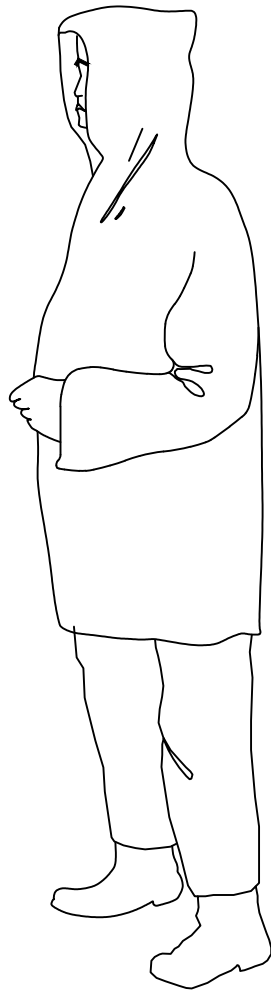


PISO ANTIDESLIZANTE, CON RESISTENCIA  
A LA GRASA E HIDROCARBUROS

## GAFAS CONTRA LOS IMPACTOS

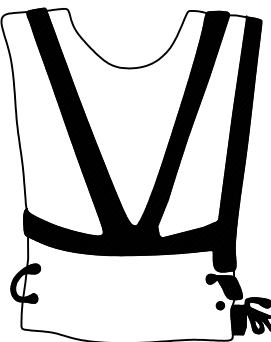


## PRENDAS PARA LA LLUVIA

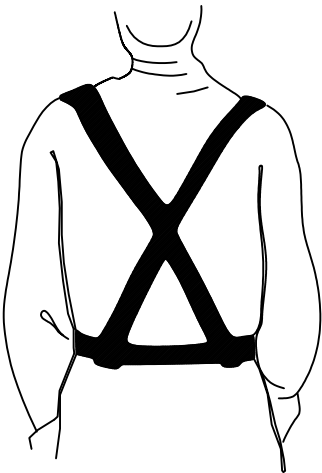


TRAJE IMPERMEABLE, COMPUESTO POR  
CHAQUETA CON CAPUCHA, BOLSILLOS  
DE SEGURIDAD Y PANTALON

## PRENDAS DE SEÑALIZACIÓN PERSONAL



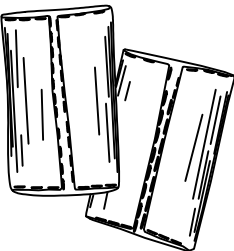
CHALECOS



CORREAJE



MANGUITOS

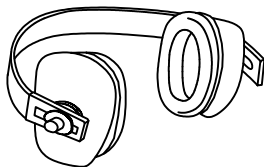


POLAINAS

## CASCOS PROTECTORES DEL RUIDO

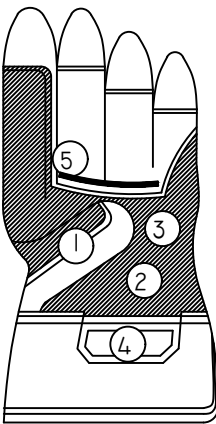
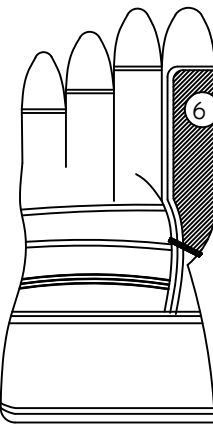


CLASE "A" ARNES EN LA CABEZA

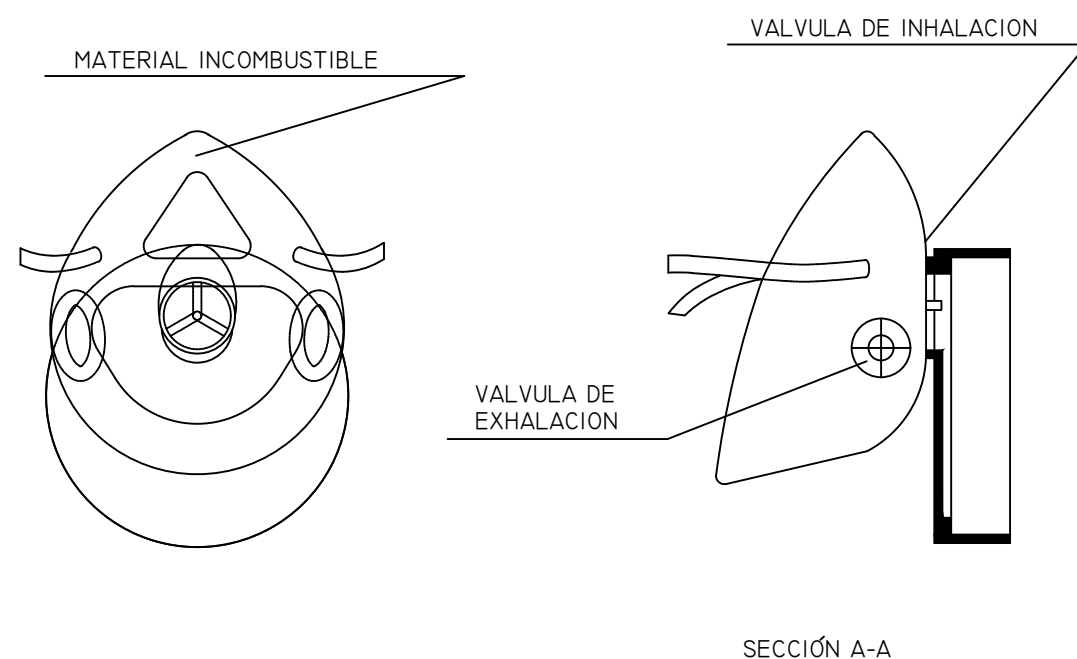
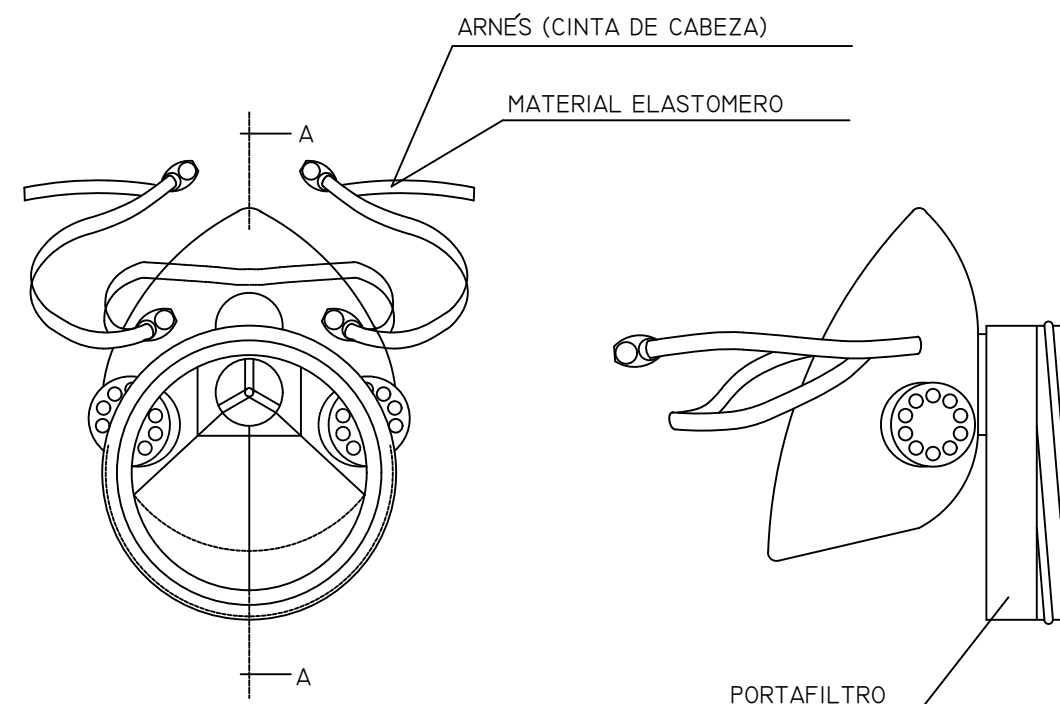


CLASE "B" ARNES EN LA NUCA

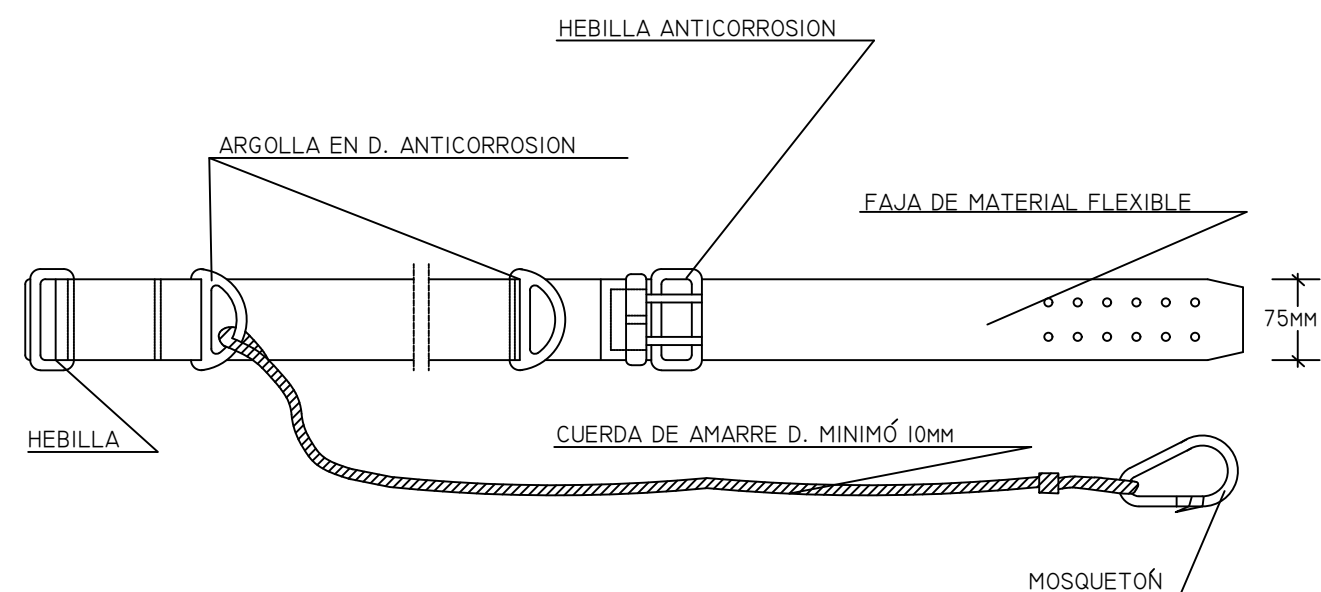
## GUANTES DE CUERO FLOR Y LONETA



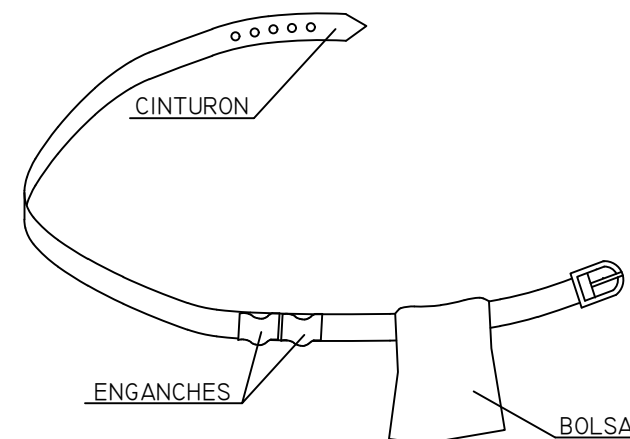
- 1 REFUERZO PROTECTOR DEL GUANTE
- 2 PIEL DE CUERO SELECCIONADA
- 3 FORRO (PROPORCIONA CONFORT)
- 4 REFUERZO PROTECTOR DEL GUANTE
- 5 PIEL DE CUERO SELECCIONADA
- 6 FORRO (PROPORCIONA CONFORT)



MASCARILLA ANTIPOLVO



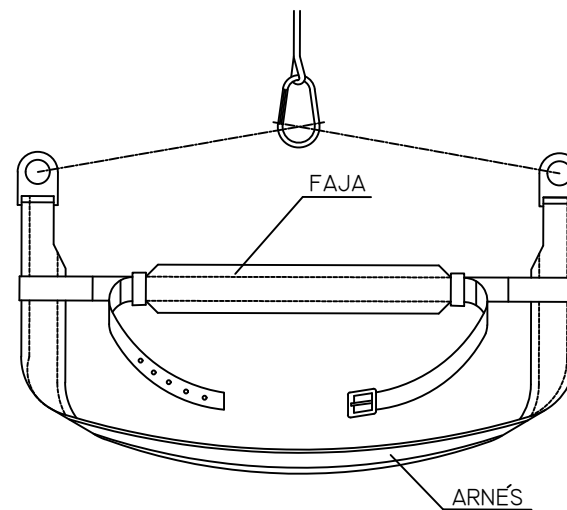
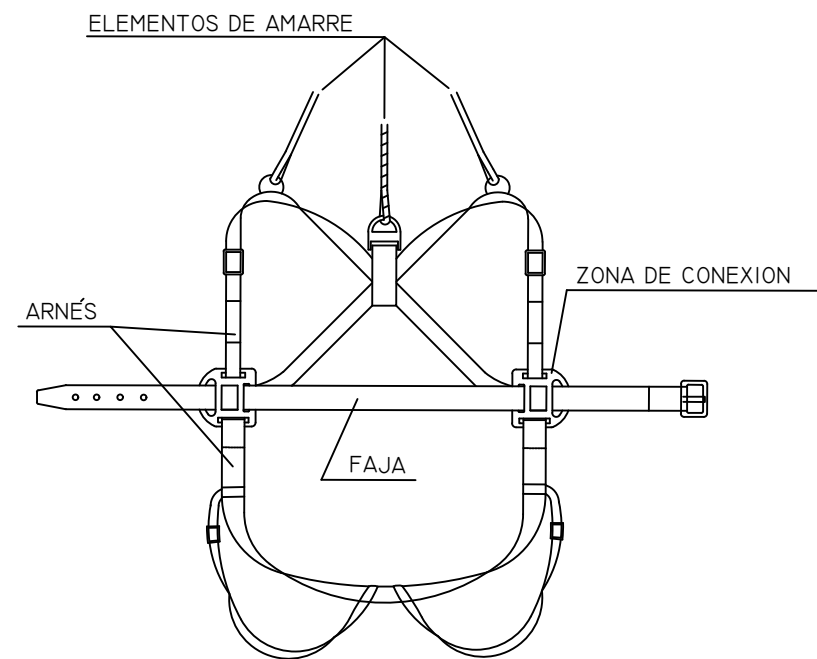
CINTURÓN DE SEGURIDAD CLASE A. TIPO 2



1. PERMITE TENER LAS MANOS LIBRES, MAS SEGURIDAD AL MOVERSE
2. EVITA CAIDAS DE HERRAMIENTAS
3. NO EXIME DEL CINTURON DE SEGURIDAD CUANDO ESTE ES NECESARIO

PORTAHERRAMIENTAS





Máscara de mano



Máscara fija



Guantes

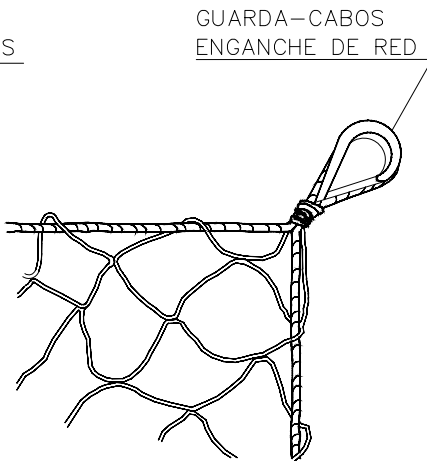
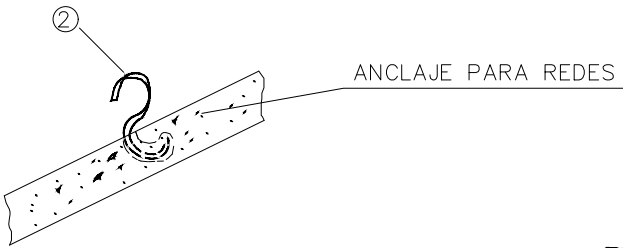
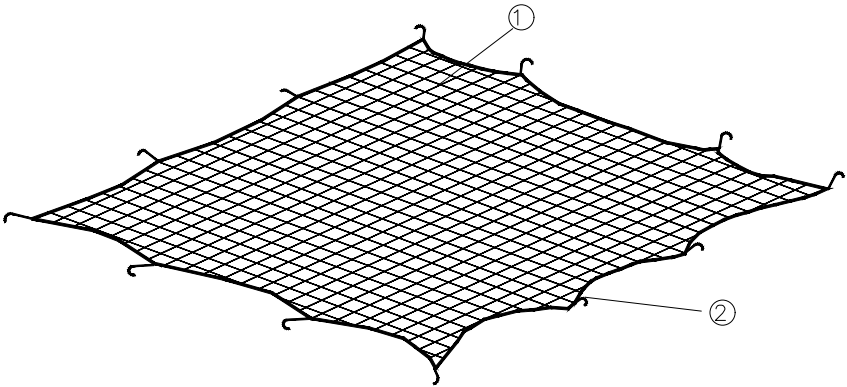


Peto o pechera

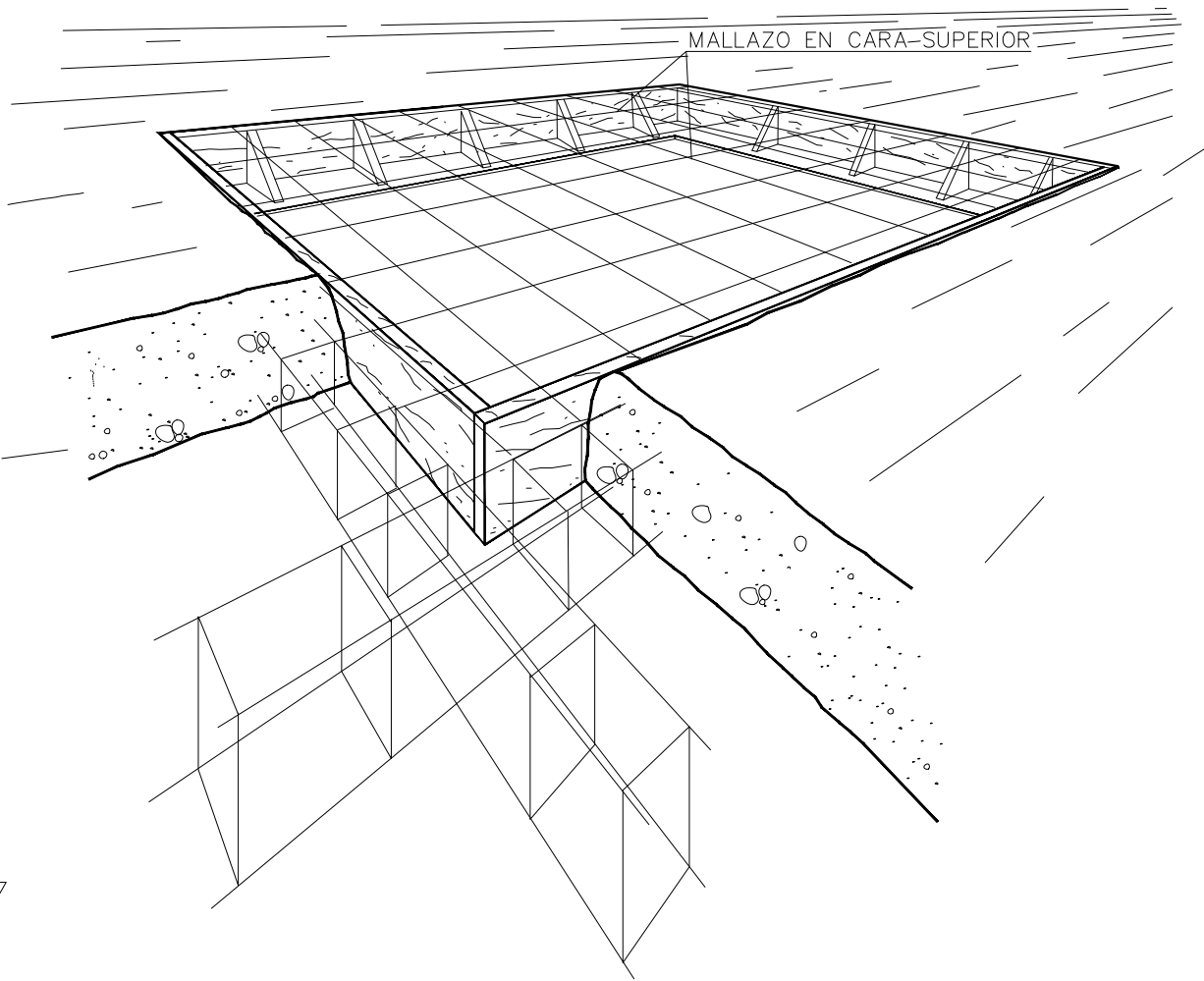


Calzado para soldador

MEDIANTE RED DE PROTECCIÓN

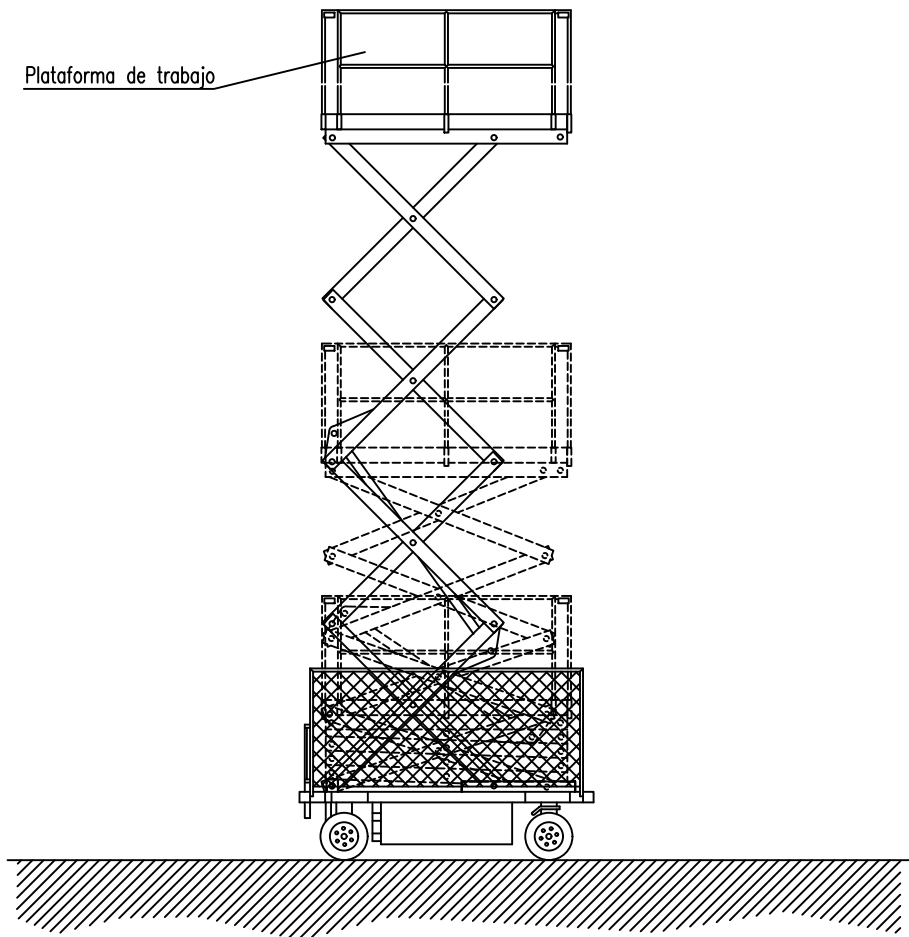


MEDIANTE MALLAZO METÁLICO



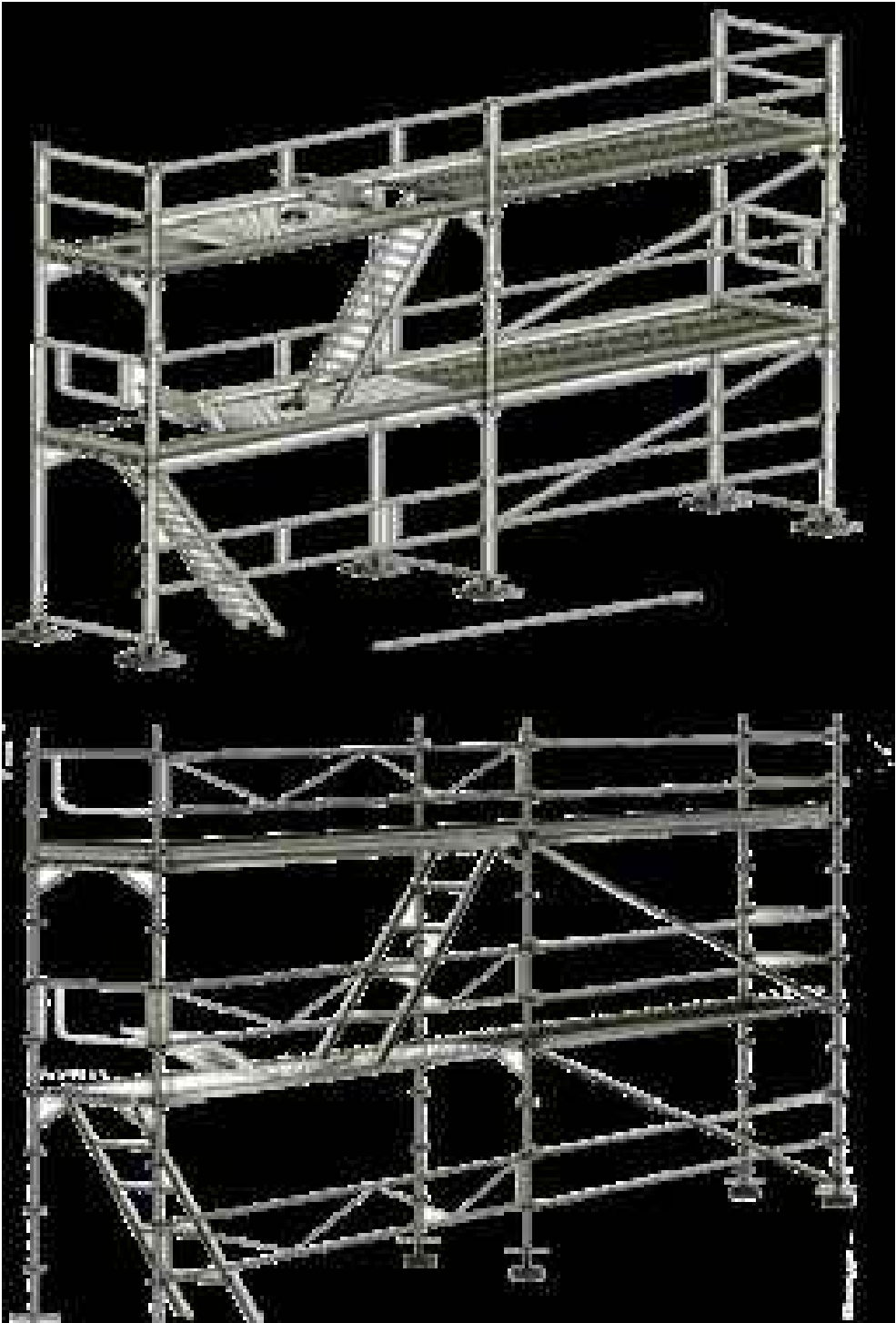
- ① Red de protección de hilo de 1 cm de diámetro y malla de 15x15 cm
- ② Ganchos incorporados al forjado al echar el hormigón

PLATAFORMA ELEVADORA MÓVIL DE TIJERA



NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

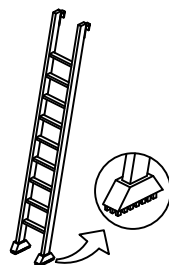
- Se prohibirá sobrepasar la carga máxima admisible.
  - El conductor tendrá el certificado de capacitación correspondiente.
  - La manipuladora telescópica tendrá al día el libro de mantenimiento.
  - No se trabajará en ningún caso con vientos superiores a los 50 Km./h.
- Medidas preventivas a seguir por el conductor.
- El encargado de seguridad o el encargado de obra, entregará por escrito el siguiente listado de medidas preventivas al conductor del camión grúa. De esta entrega quedará constancia con la firma del conductor al pie de este escrito.
  - Se mantendrá el vehículo alejado de terrenos inseguros.
  - No se tirará marcha atrás sin la ayuda de un señalizador, detrás pueden haber operarios.
  - Si se entra en contacto con una línea eléctrica, pedir auxilio con la bocina y esperar a recibir instrucciones, no tocar ninguna parte metálica del camión.
  - Antes de desplazarse asegurarse de la inmovilización del brazo de la plataforma.
  - No se intentará sobrepasar la carga máxima de la plataforma.
  - Se respetará en todo momento las indicaciones adheridas a la máquina, y hacer que las respeten el resto de personal.
  - Se evitará el contacto con el brazo telescópico en servicio, se pueden sufrir atrapamientos.
  - No se permitirá que el resto de personal manipule los mandos, ya que pueden provocar accidentes.
  - No se permitirá que se utilicen cables o soportes en mal estado, es muy peligroso.
  - Se asegurará que todos los ganchos tengan pestillo de seguridad.
  - Se utilizará siempre los elementos de seguridad indicados.



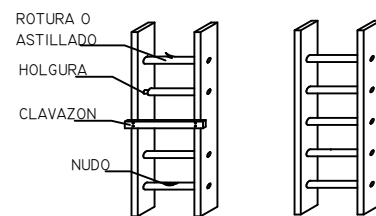
## ASPECTOS GENERALES



NO SE DEBE REALIZAR NUNCA EL EMPALME IMPROVISADO DE DOS ESCALERAS.



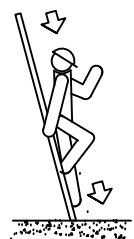
EQUIPAR LAS ESCALERAS PORTATILES CON BASES ANTIRRESBALADIZAS PARA UNA MEJOR ESTABILIDAD.



NO

SI

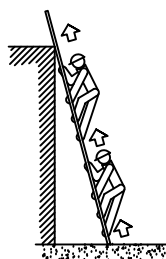
## UTILIZACIÓN DE LAS ESCALERAS



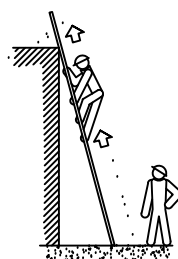
NO



SI

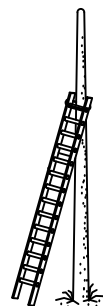
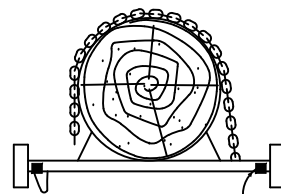
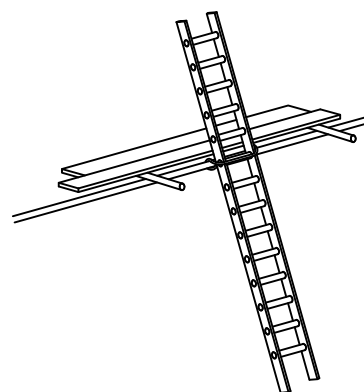


NO

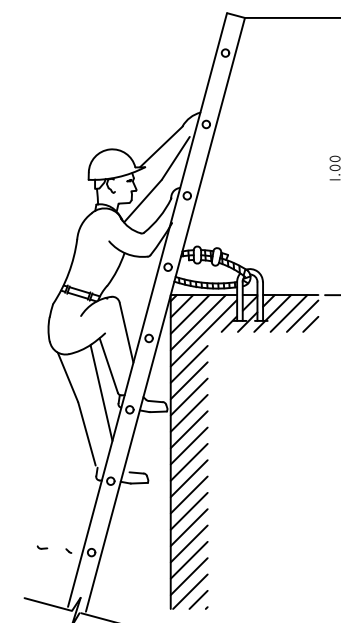
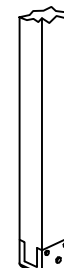
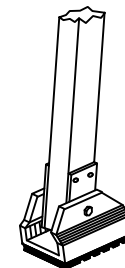
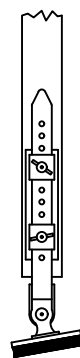
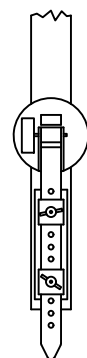


SI

## SUJECION EN LA PARTE SUPERIOR

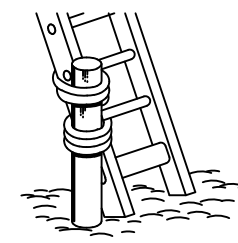
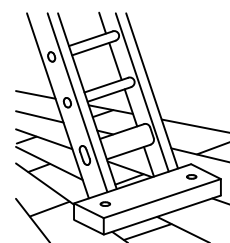


## MECANISMOS ANTIDESLIZANTES

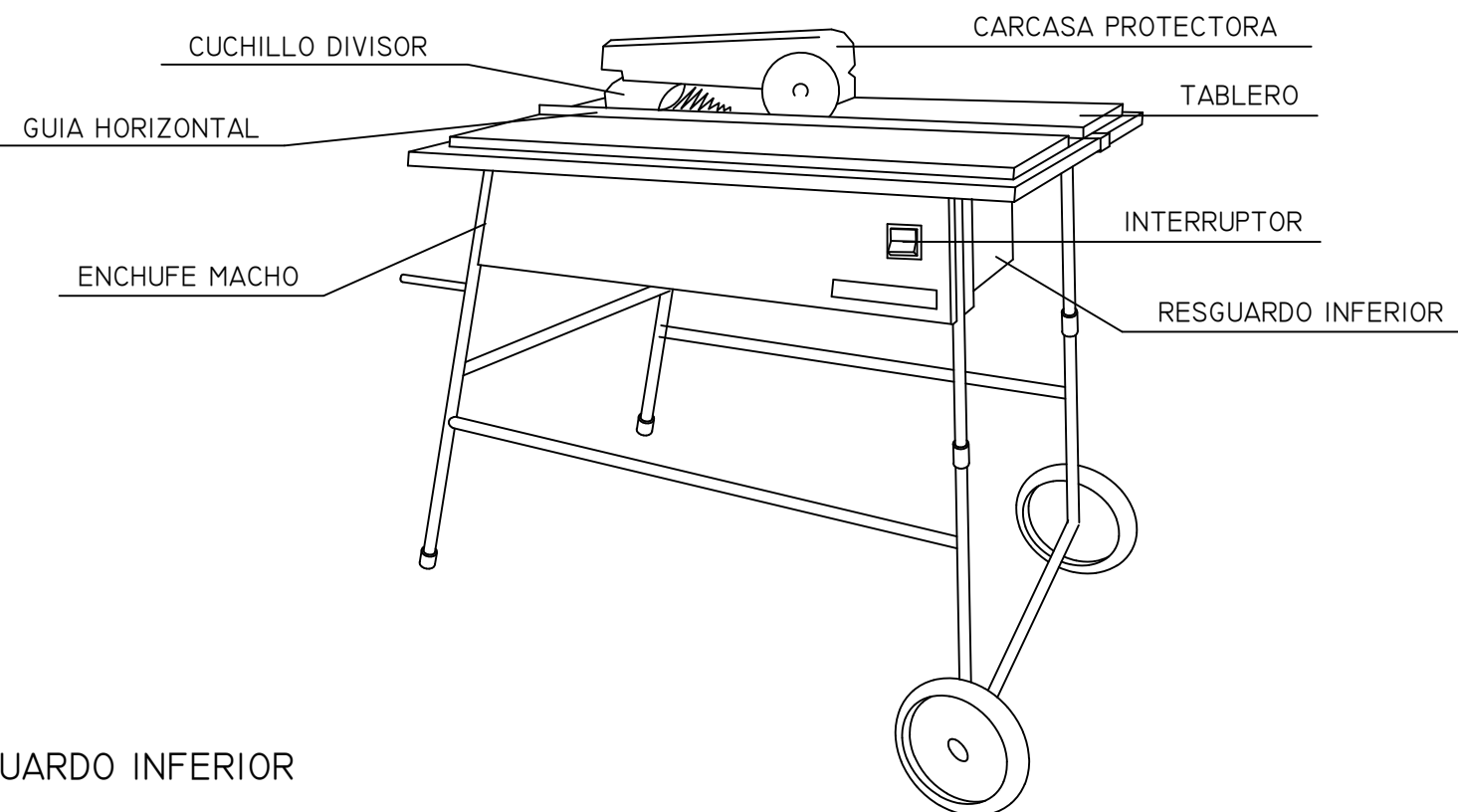
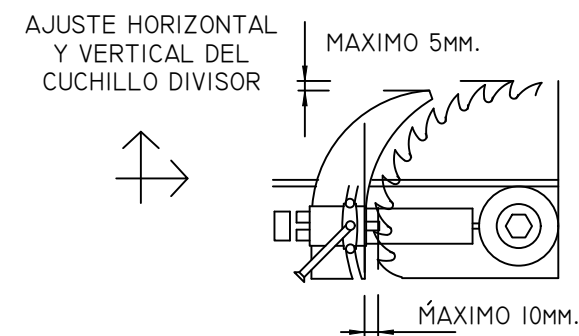


AFIANZAMIENTO SOLIDO DE ESCALERAS DE MANO  
SOBREPASARAN AL MENOS 1 M. AL LUGAR DONDE SE QUIERE LLEGAR.

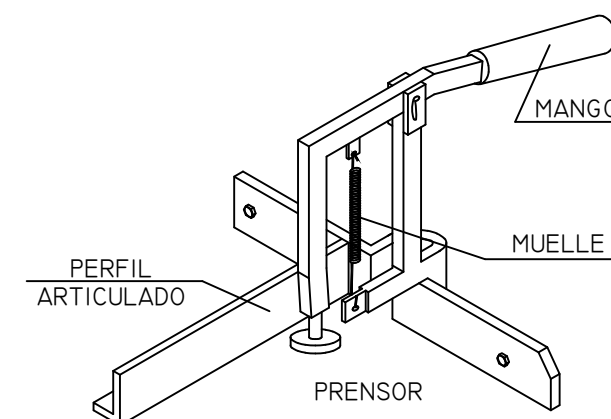
## ESCALERAS DE MANO



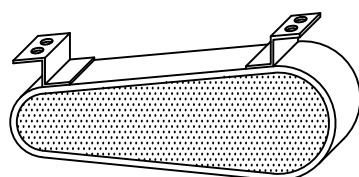
## CUCHILLO DIVISOR



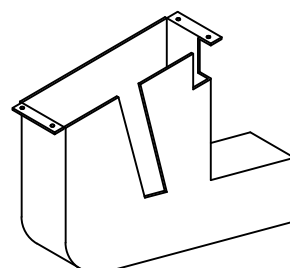
## DISPOSITIVO FABRICACION DE CUÑAS



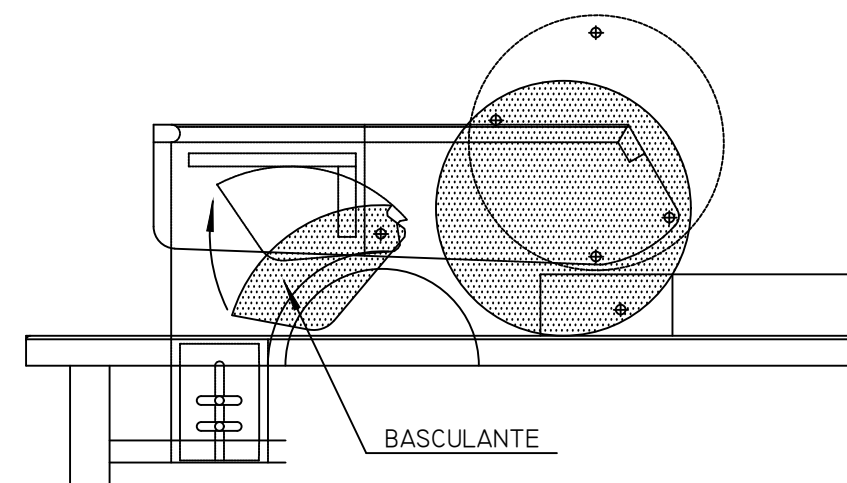
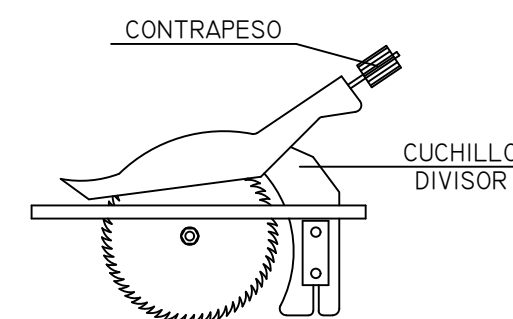
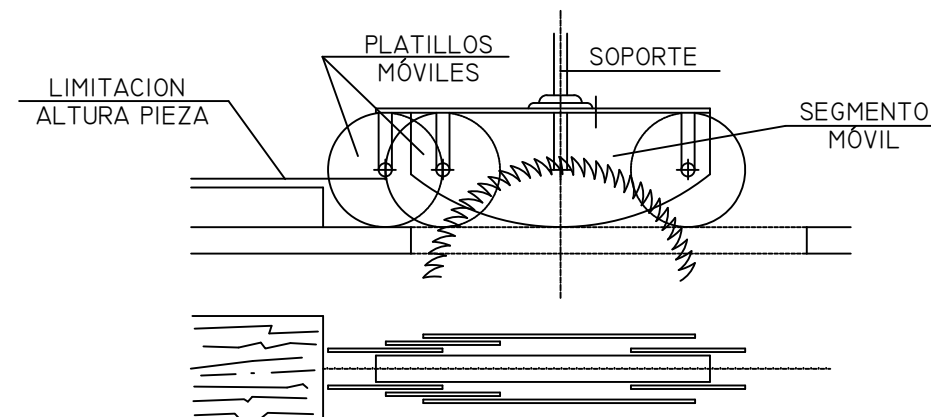
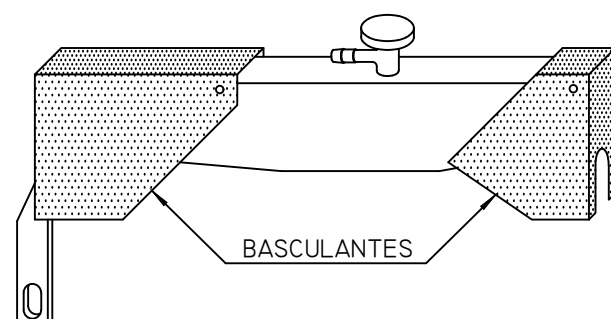
## CARENADO INFERIOR



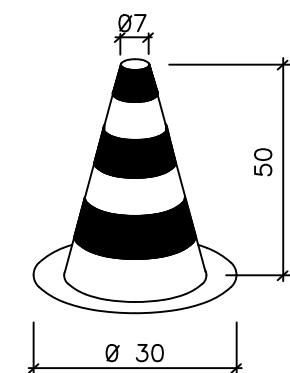
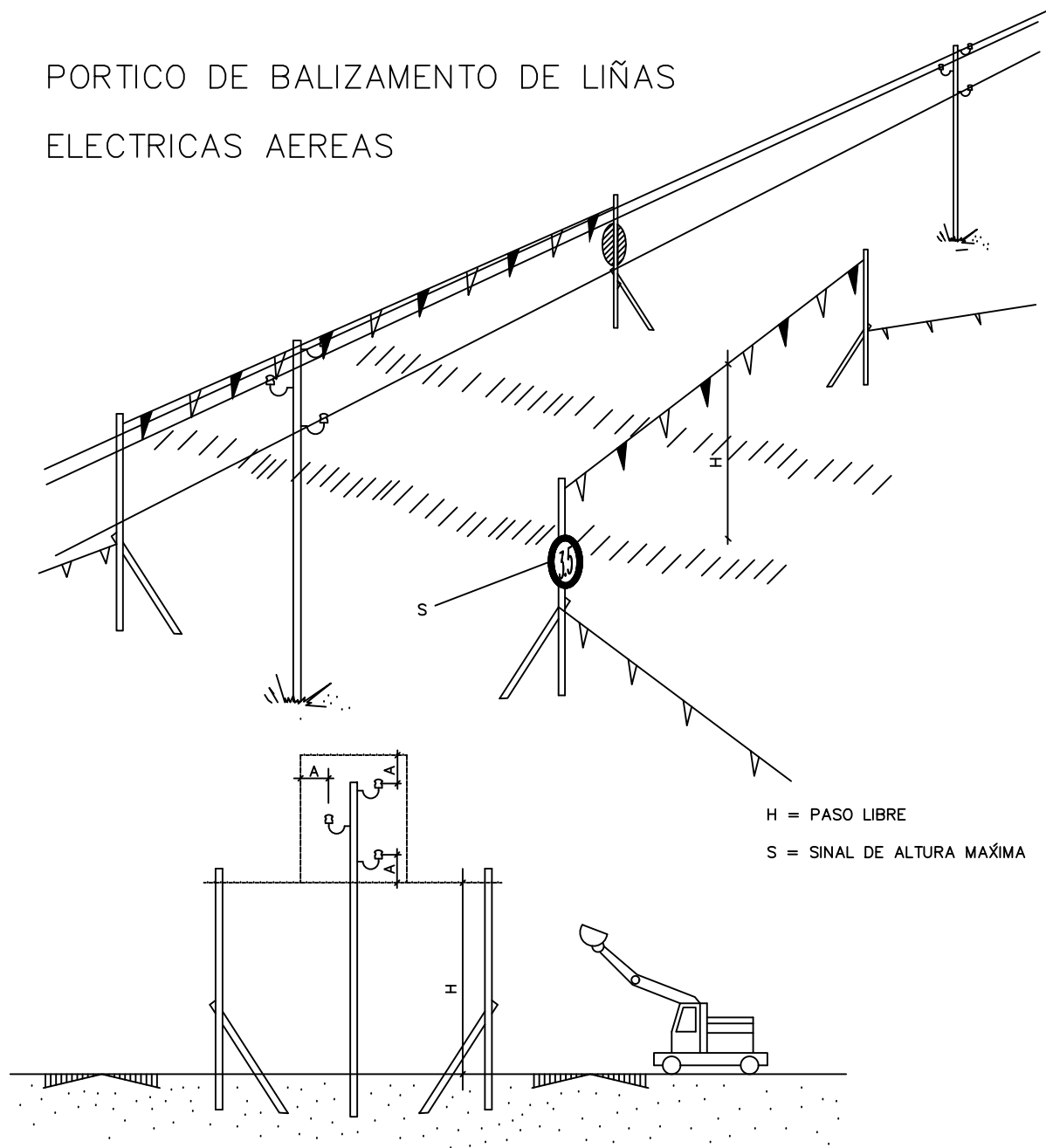
## RESGUARDO INFERIOR



## CARCASAS PROTECTORAS

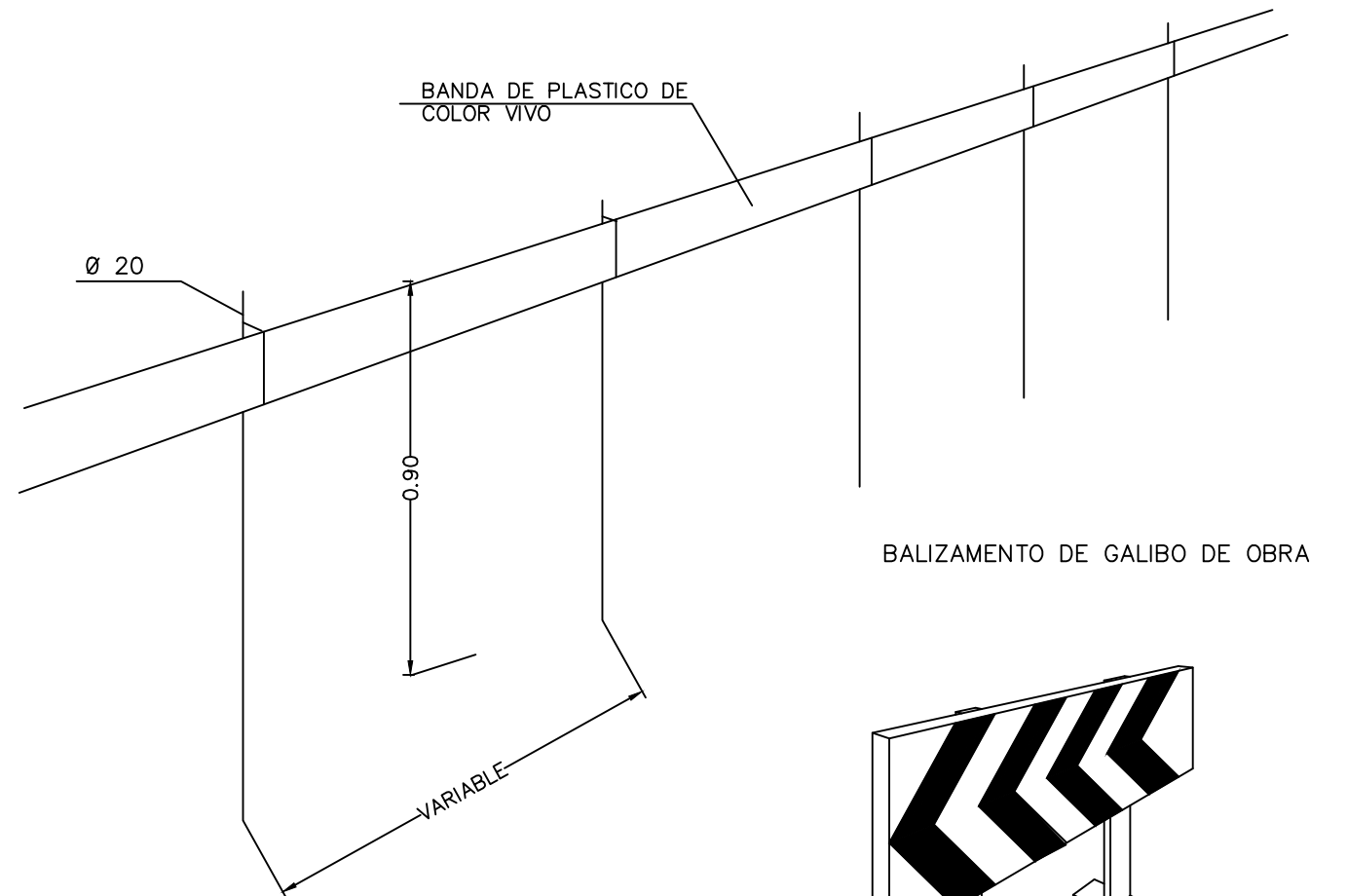


# PORTICO DE BALIZAMENTO DE LIÑAS ELECTRICAS AEREAS

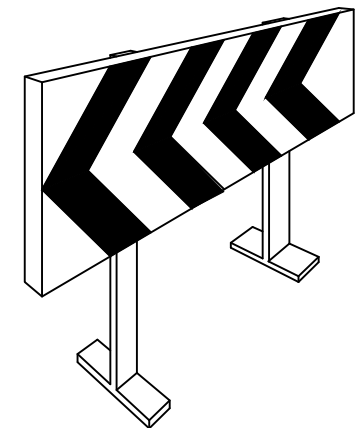


CONO BALIZAMENTO

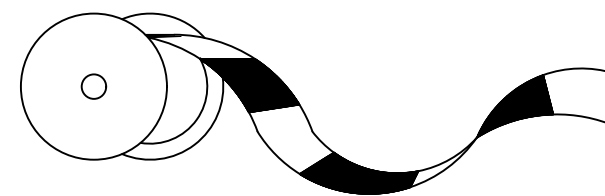
## BANDAS DE BALIZAMENTO DE GALIBO DE OBRA



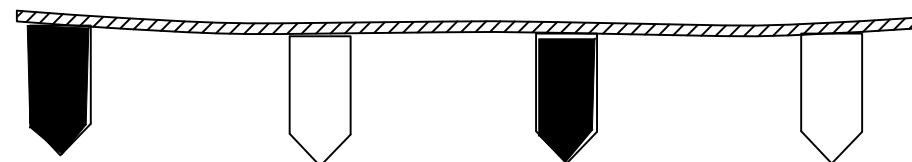
BALIZAMENTO DE GALIBO DE OBRA



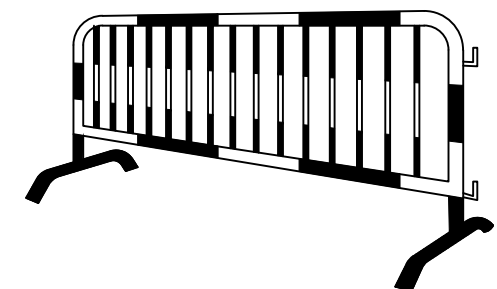
VALLAS DESVIO TRAFICO



CINTA BALIZAMENTO



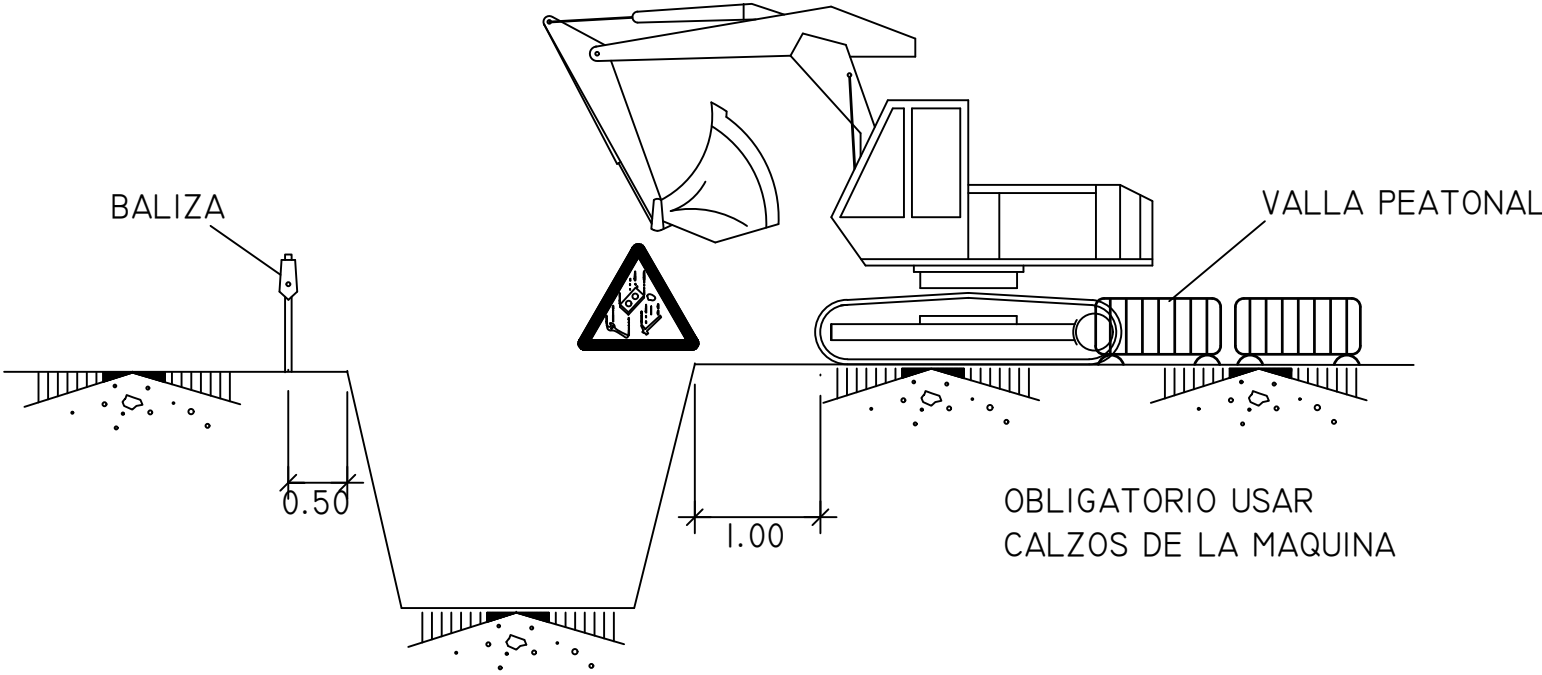
CORDON BALIZAMENTO



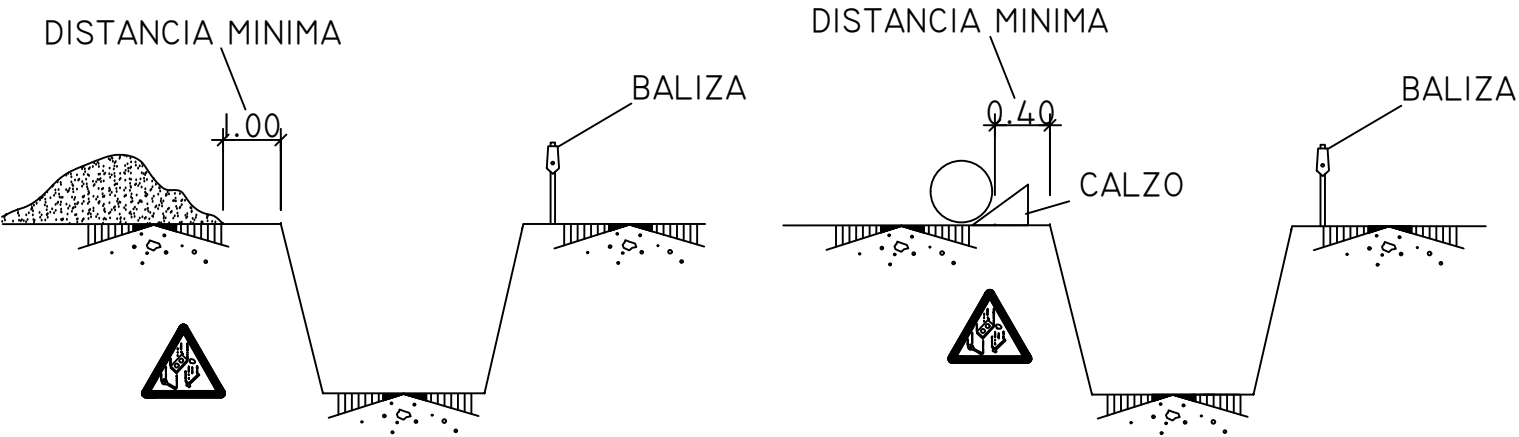


# EXCAVACIÓN DE ZANJAS. ACOPIOS.

## EXCAVACION

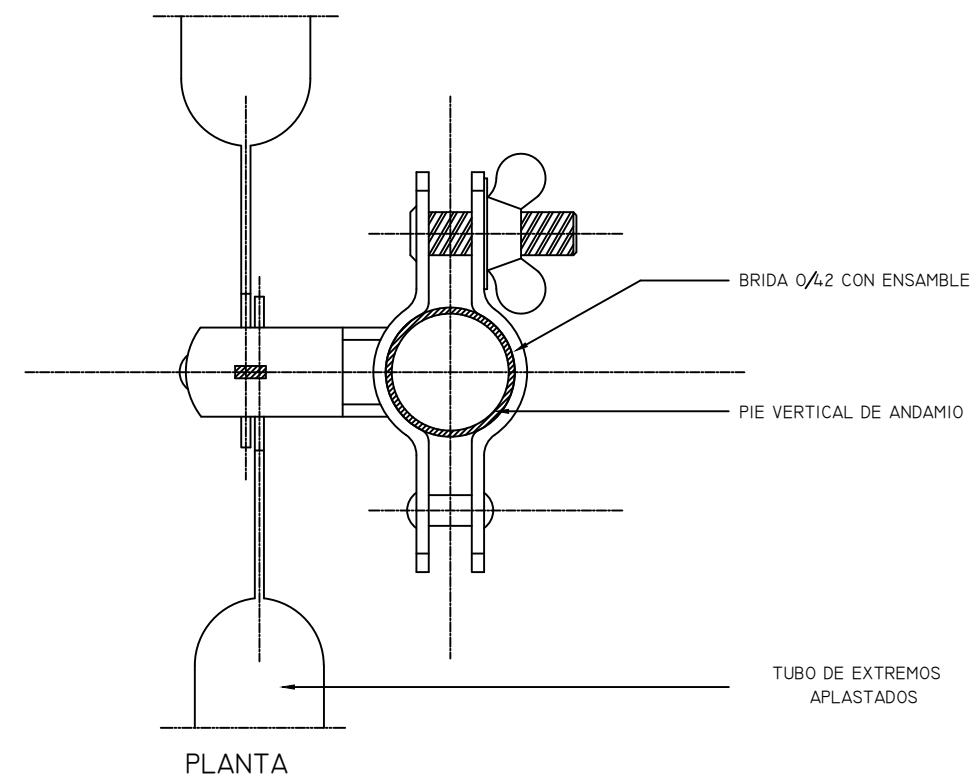
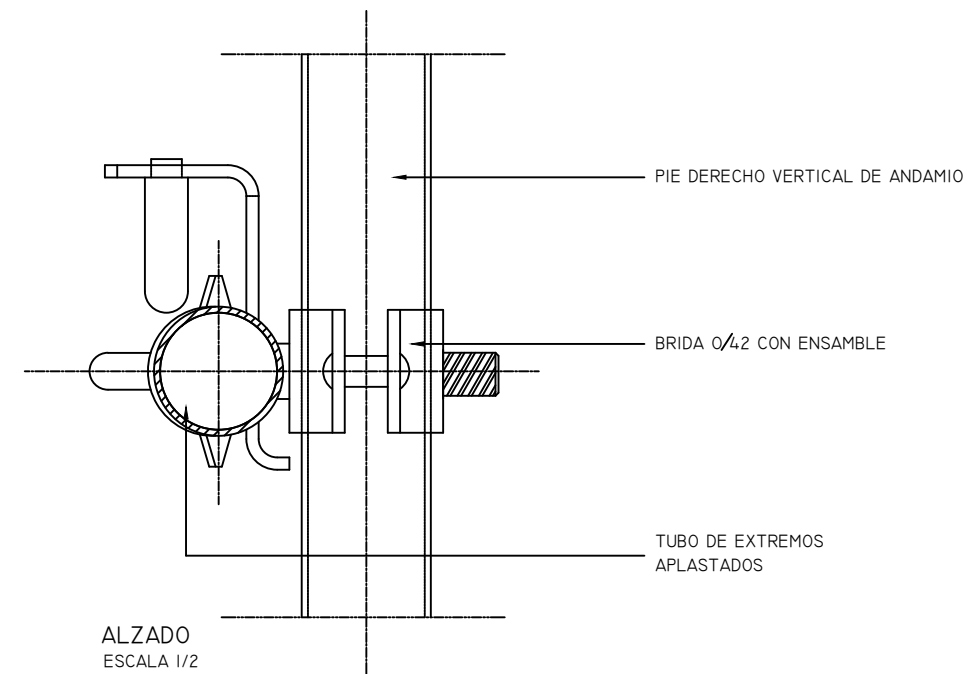
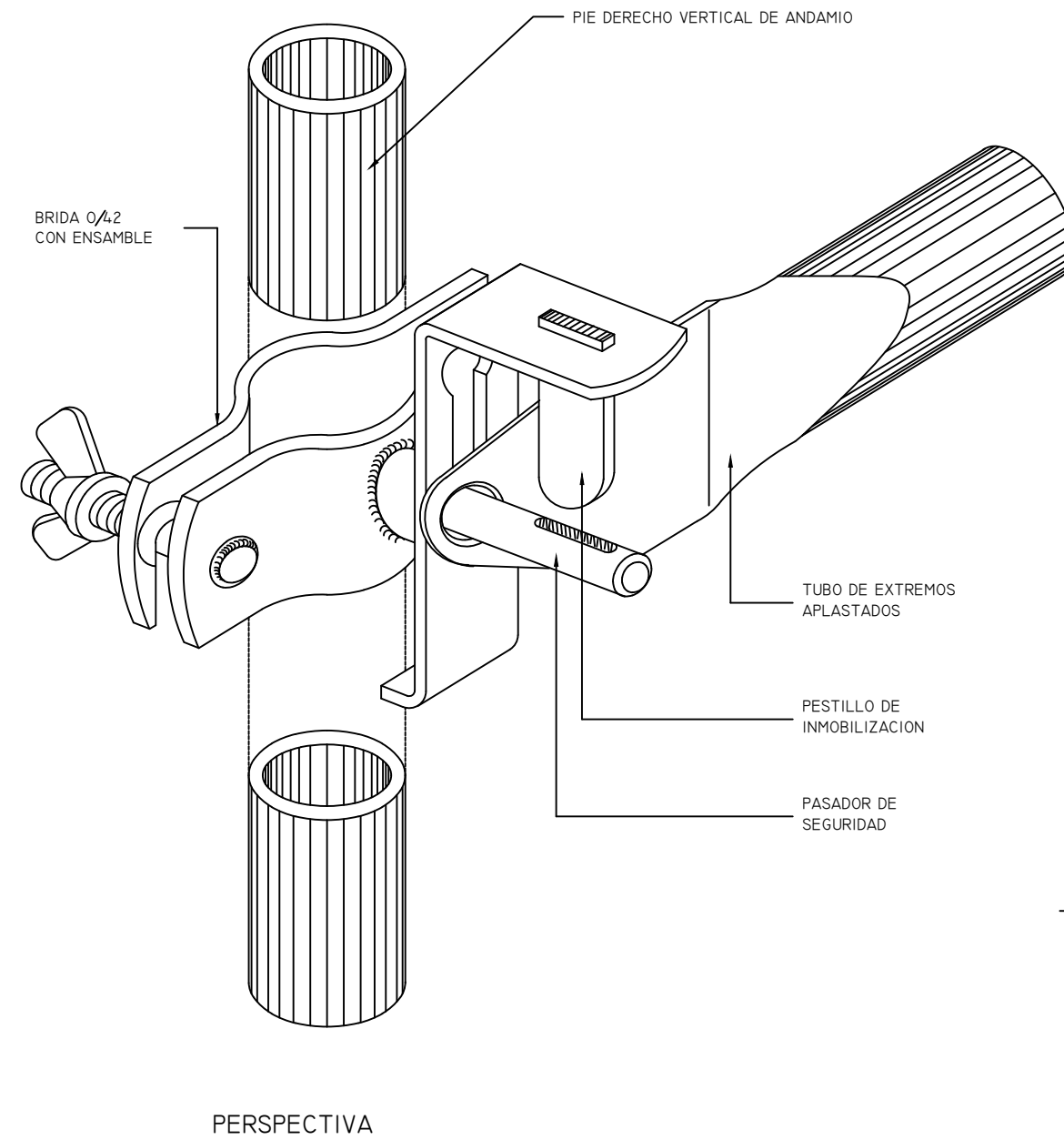


## ACOPIOS

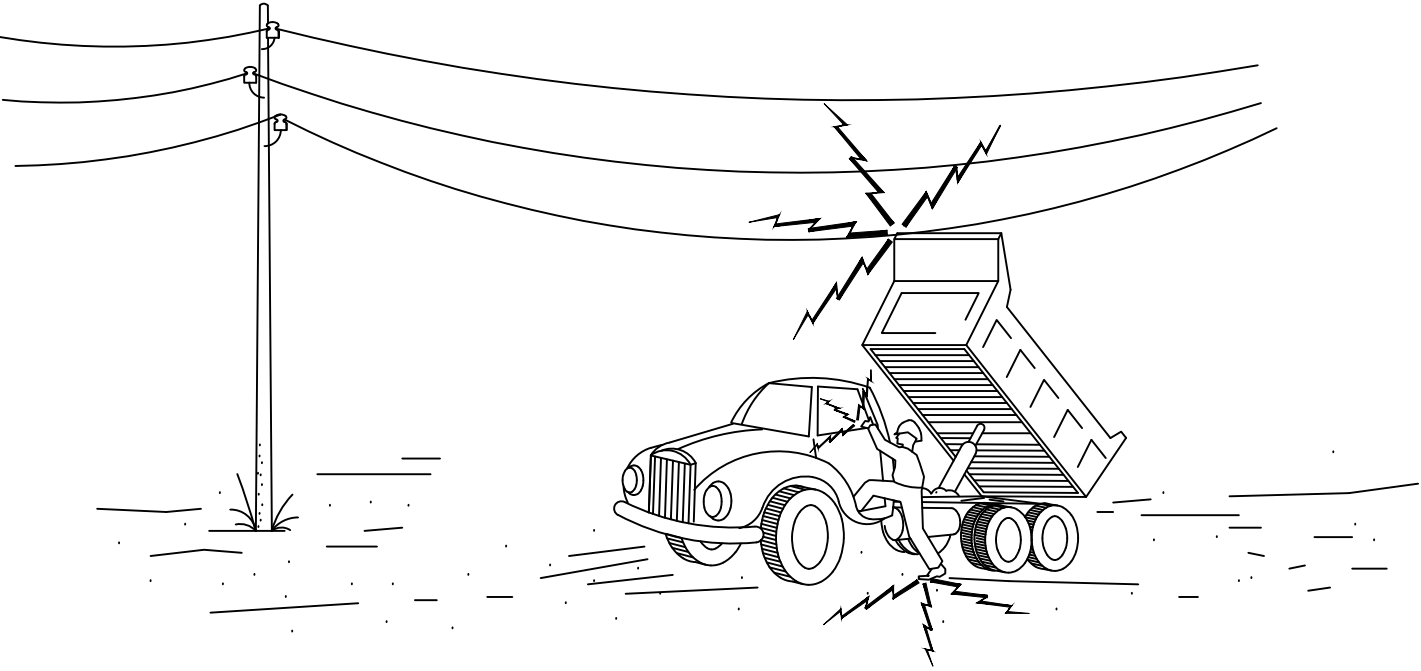




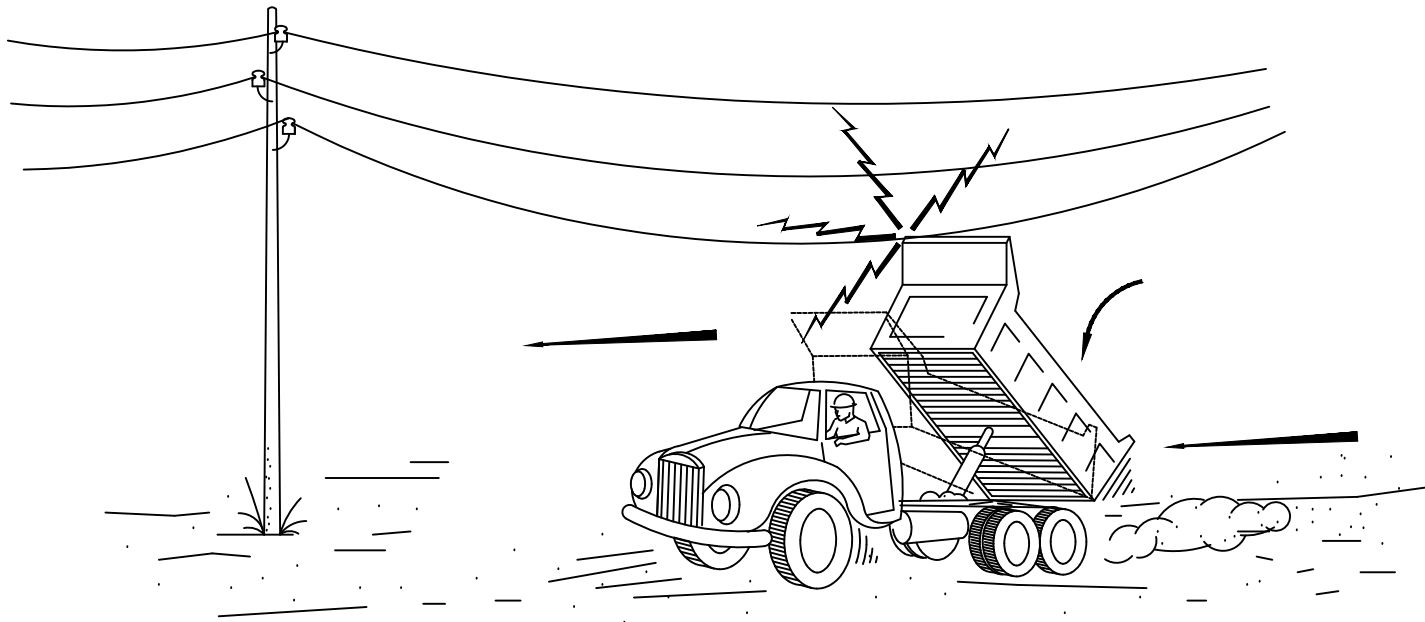
## DETALLE DE BARANDILLA DE SEGURIDAD



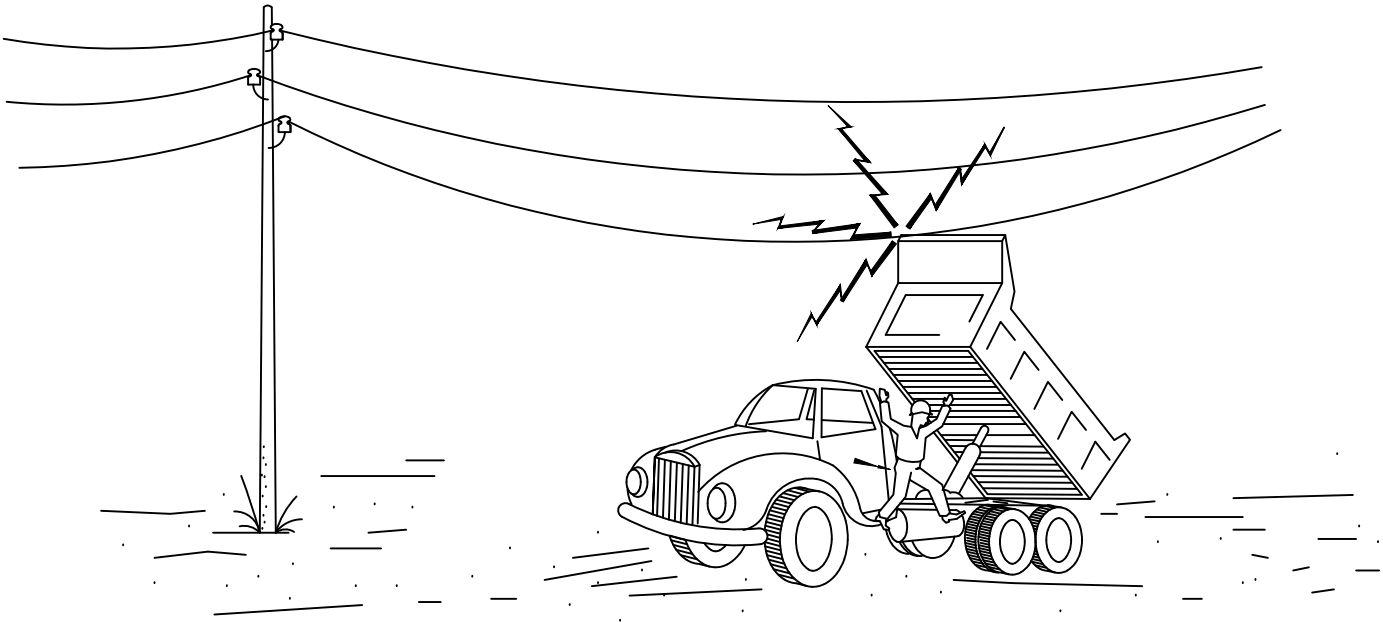
ATENCION AL BASCULANTE



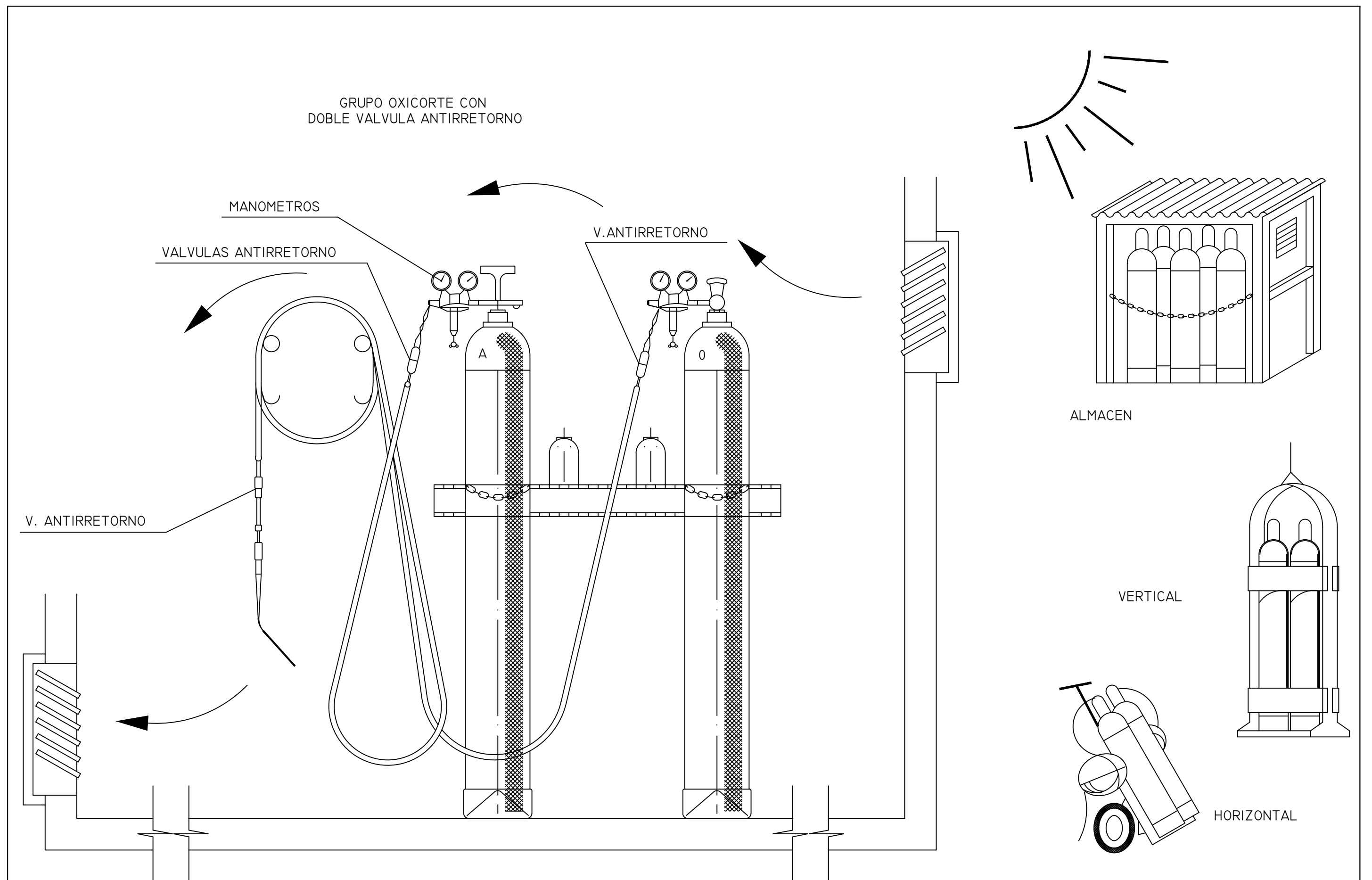
1- EN NINGUN CASO DESCIENDA LENTAMENTE.



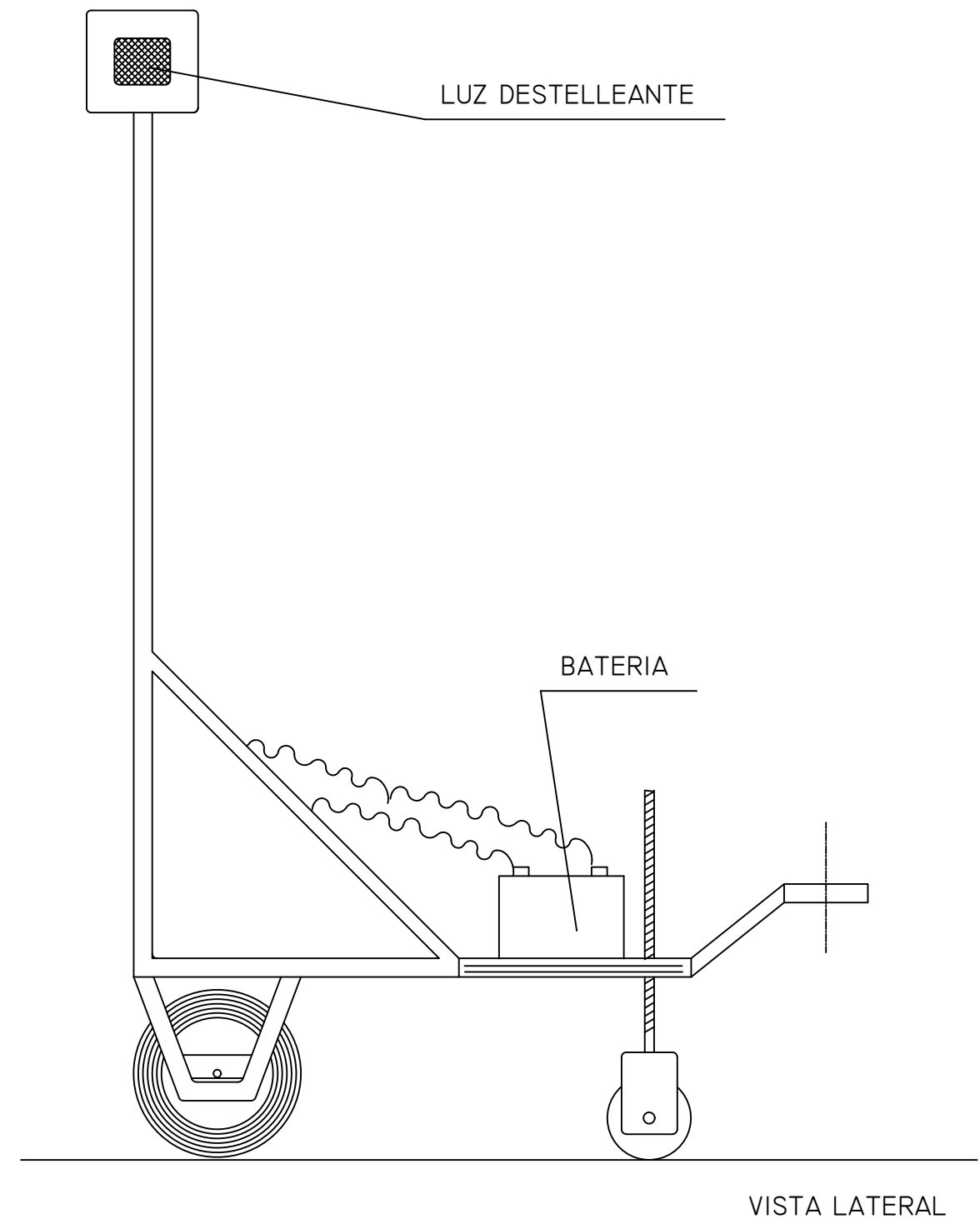
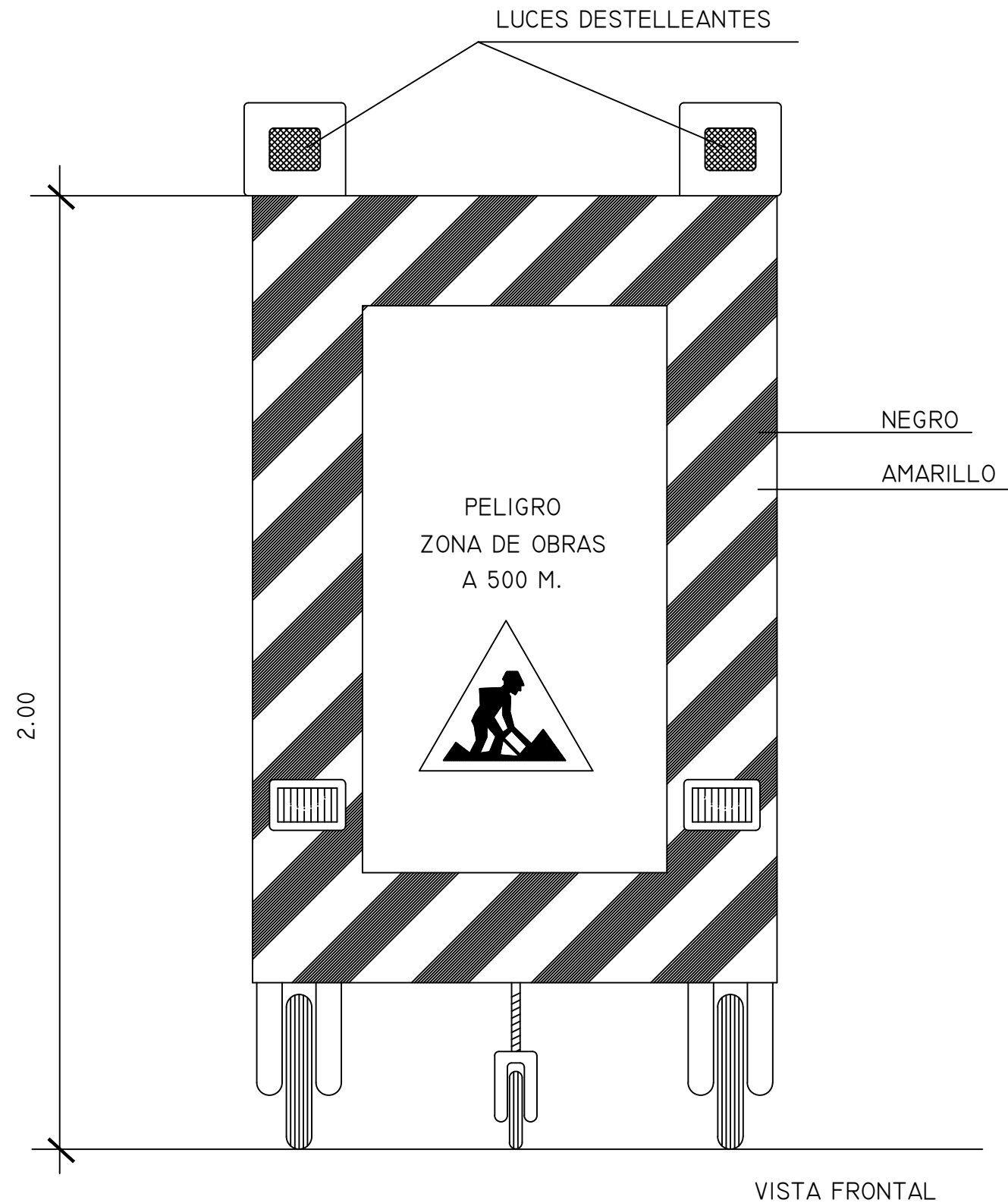
2- SI CONTACTO, NO ABANDONE LA CABINA, INTENTE EN PRIMER LUGAR BAJARLO Y ALEJARSE.

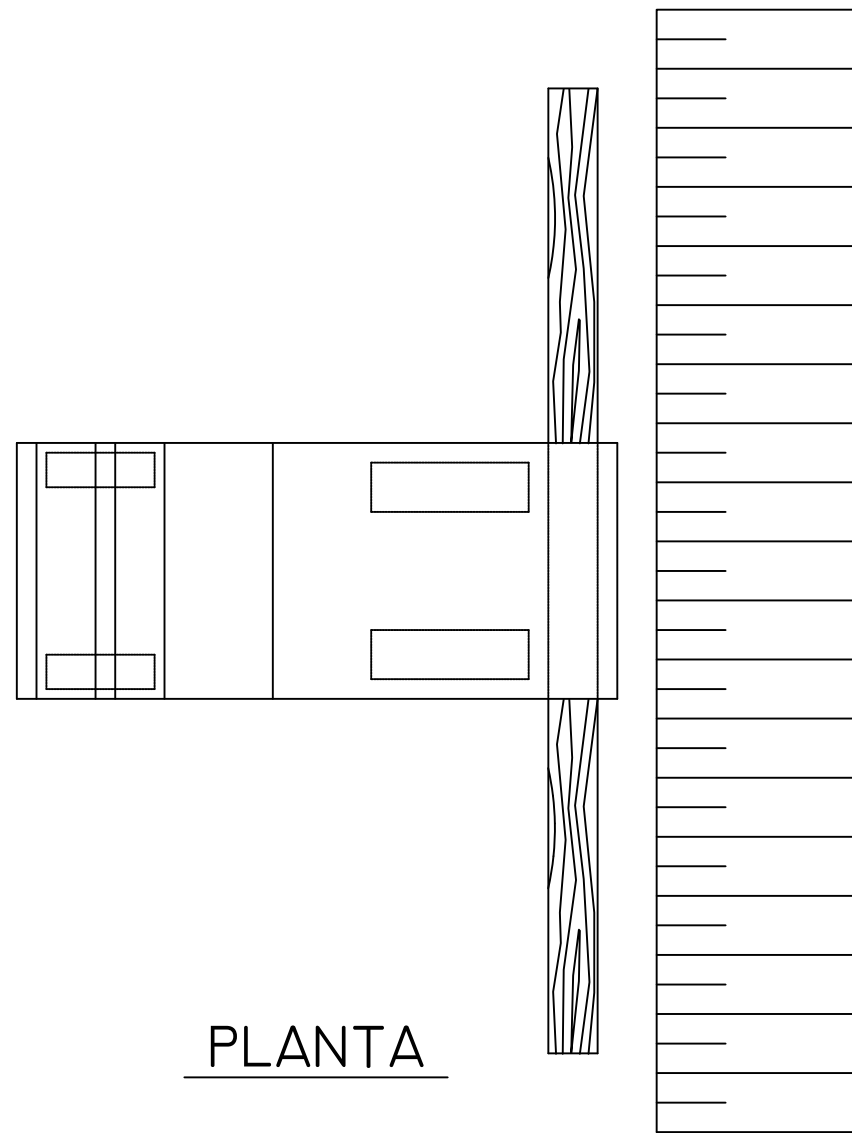


3- SI NO CONSIGUE QUE BAJE, SALTE DEL CAMION LO MAS LEJOS POSIBLE.

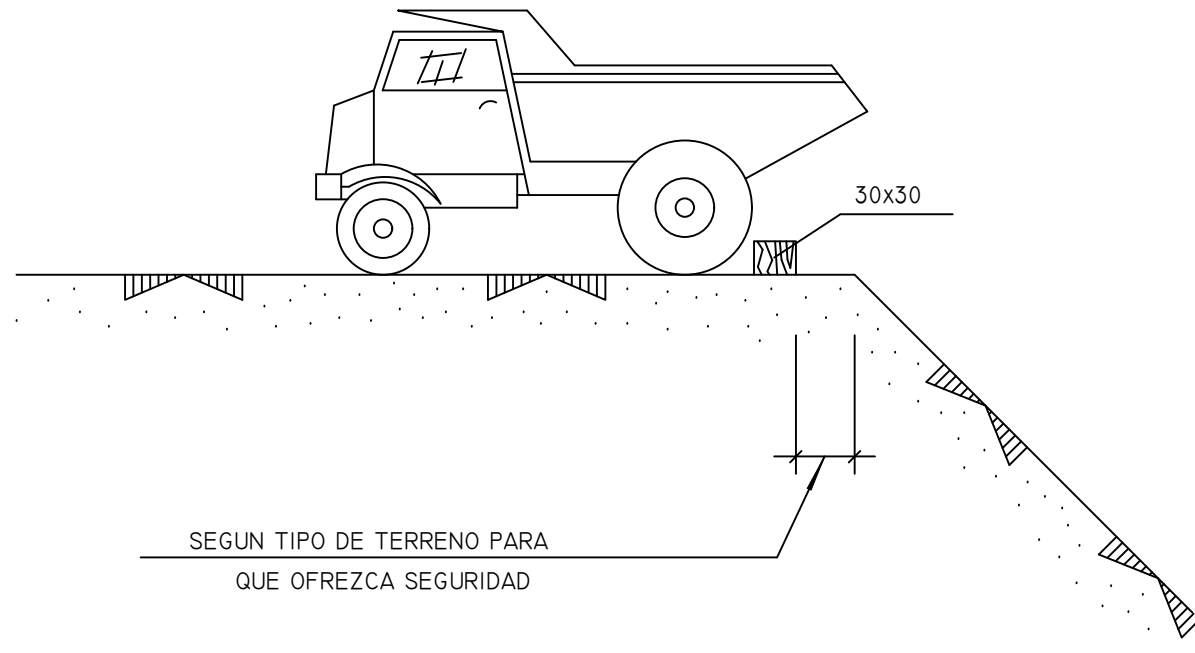


# SEÑAL MOVIL DE APROXIMACION A OBRA

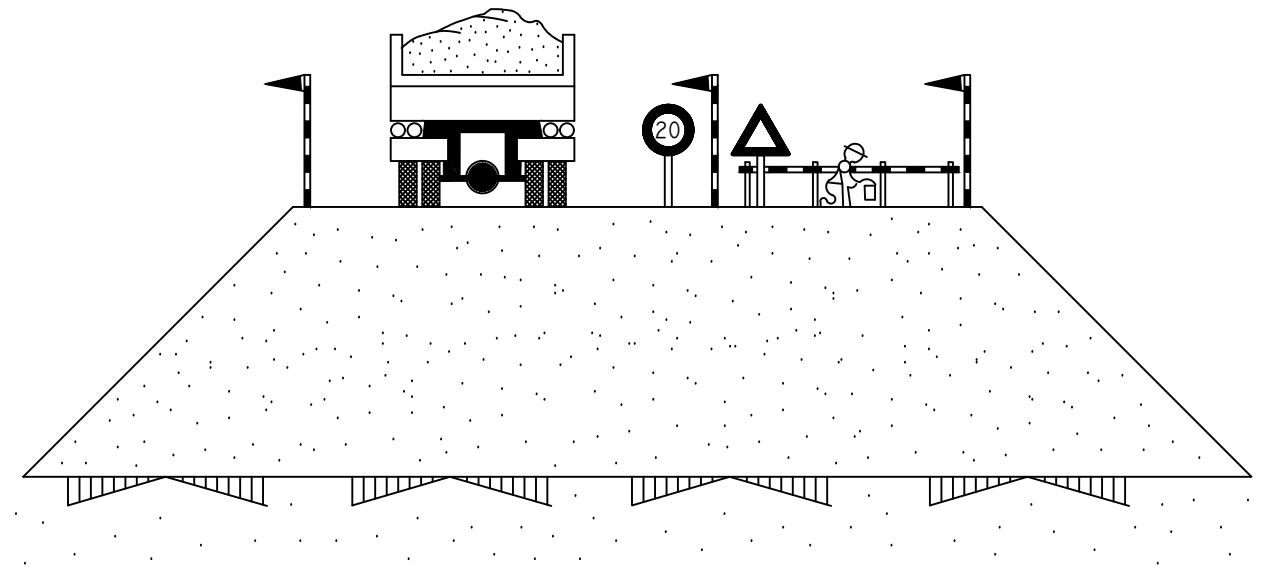




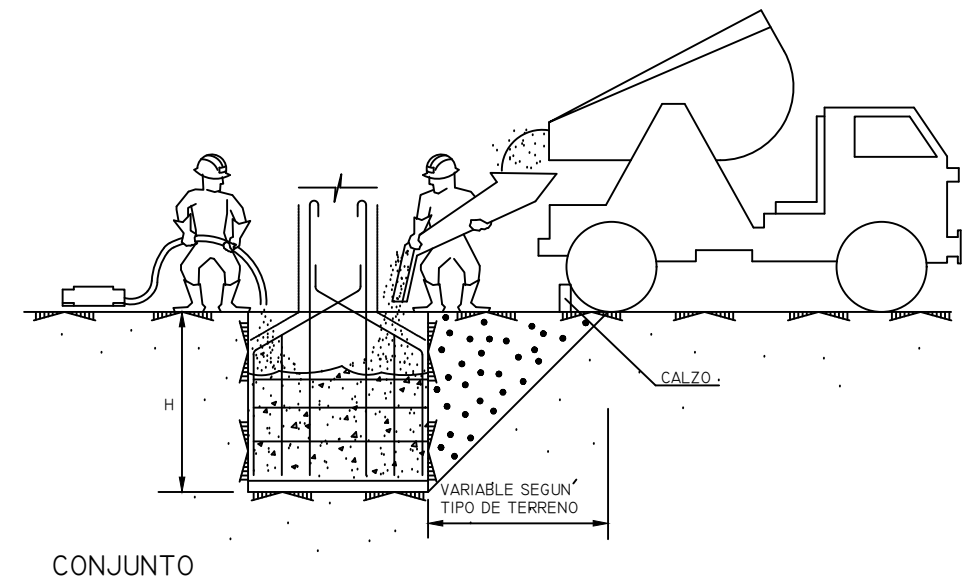
PLANTA



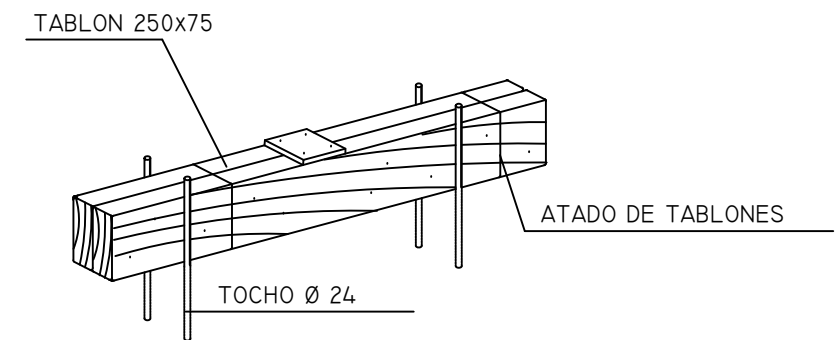
SECCION



EJECUCION DE TERRAPLENES

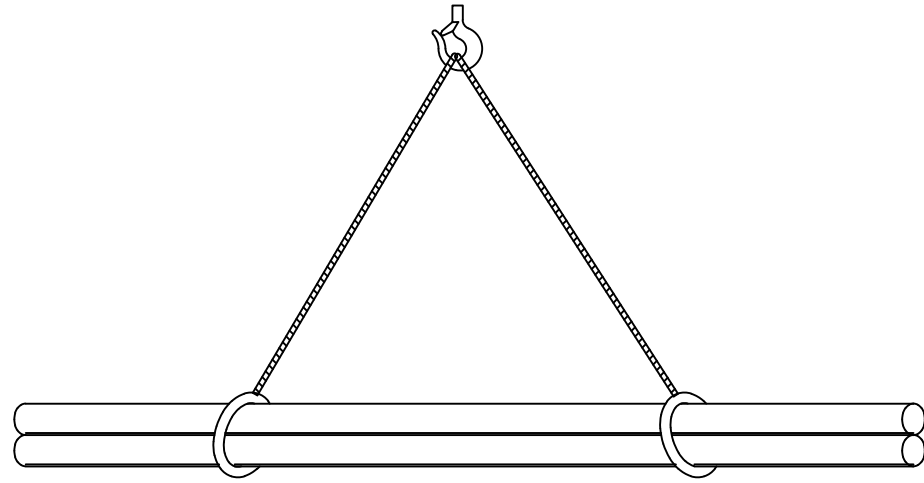


CONJUNTO

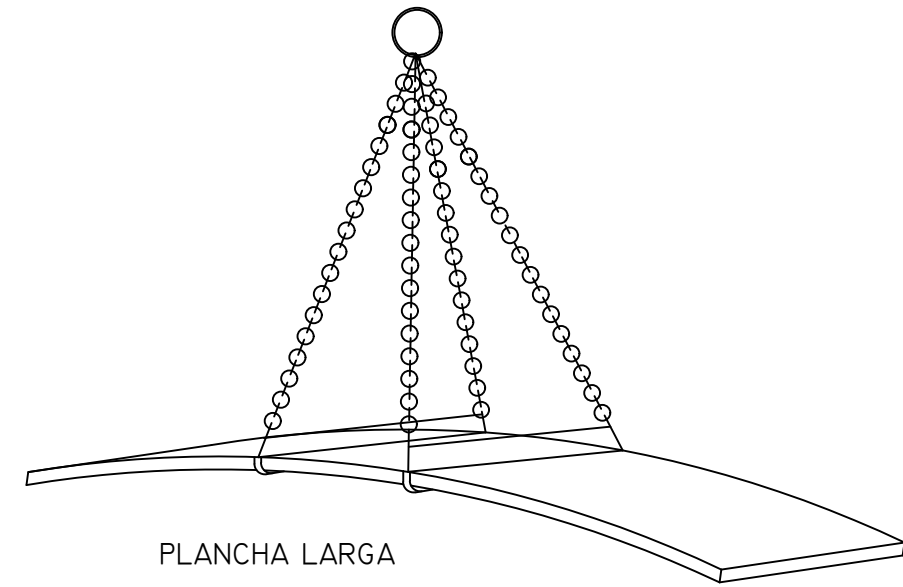


DETALLE DE CALZO

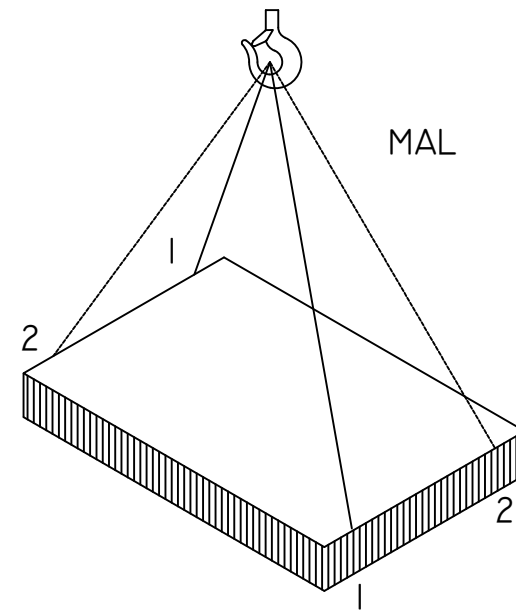
COTAS EN MM.



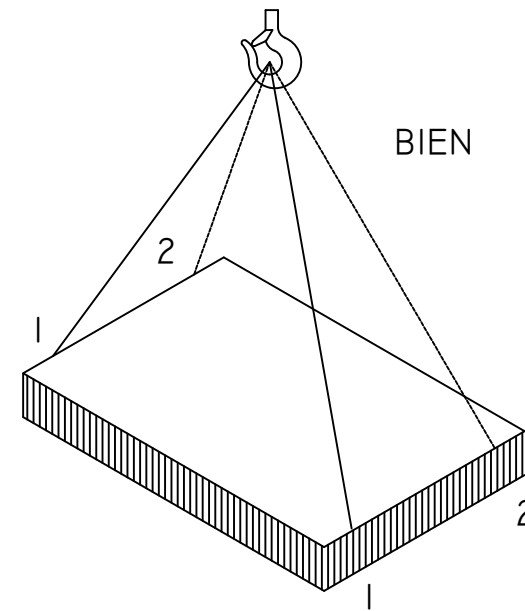
CARGA LARGA (DOS ESLINGAS)



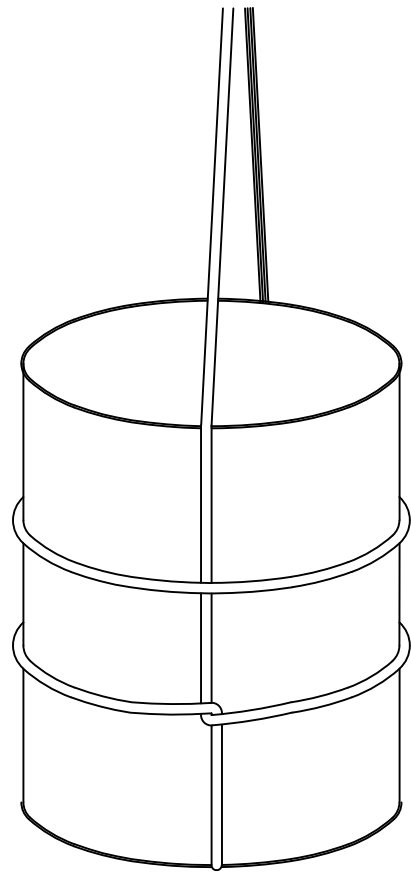
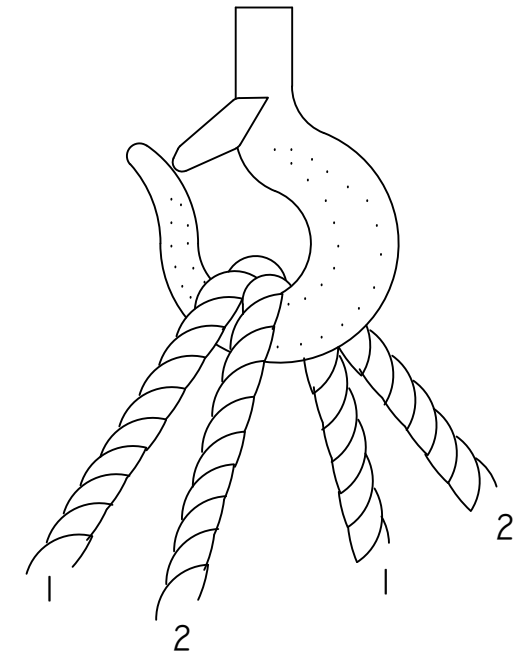
PLANCHA LARGA



MAL

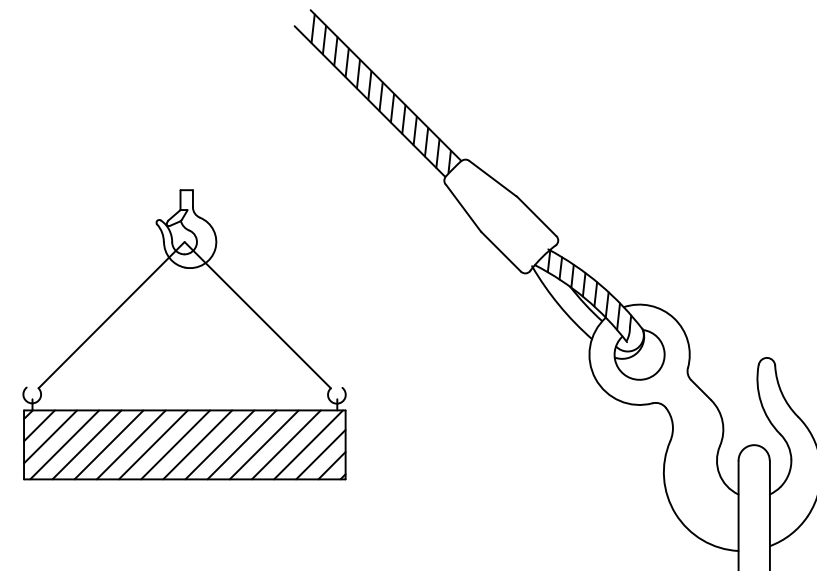
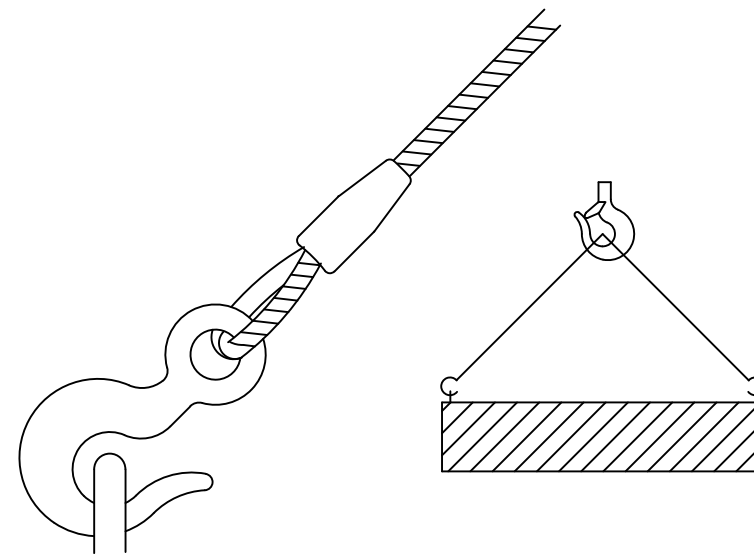


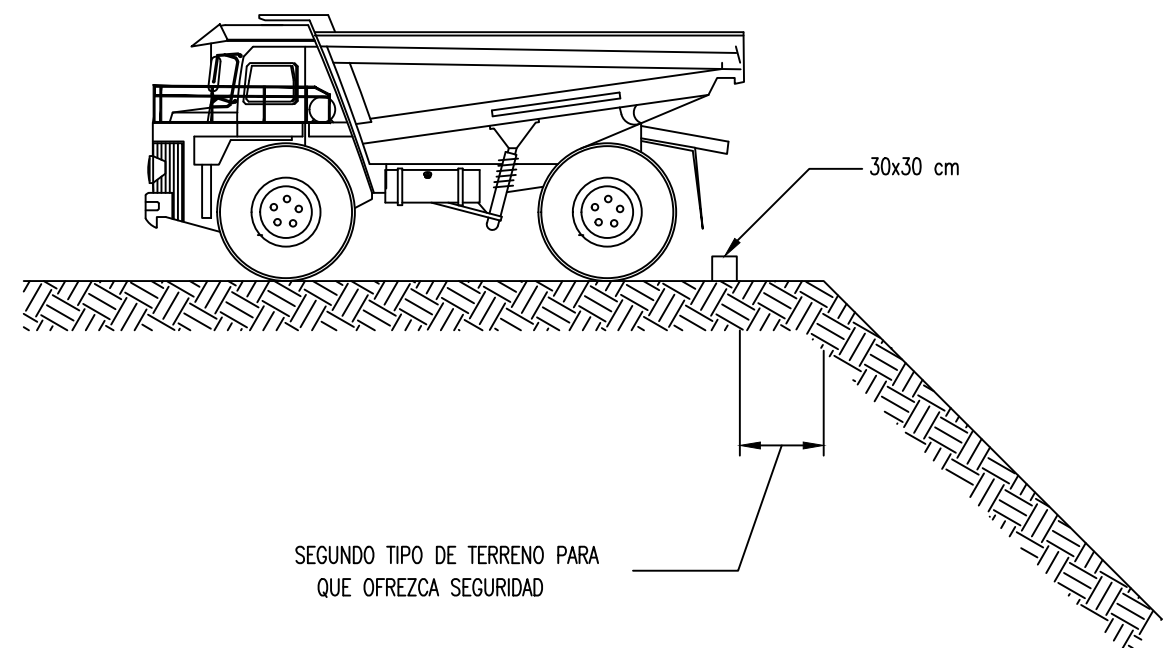
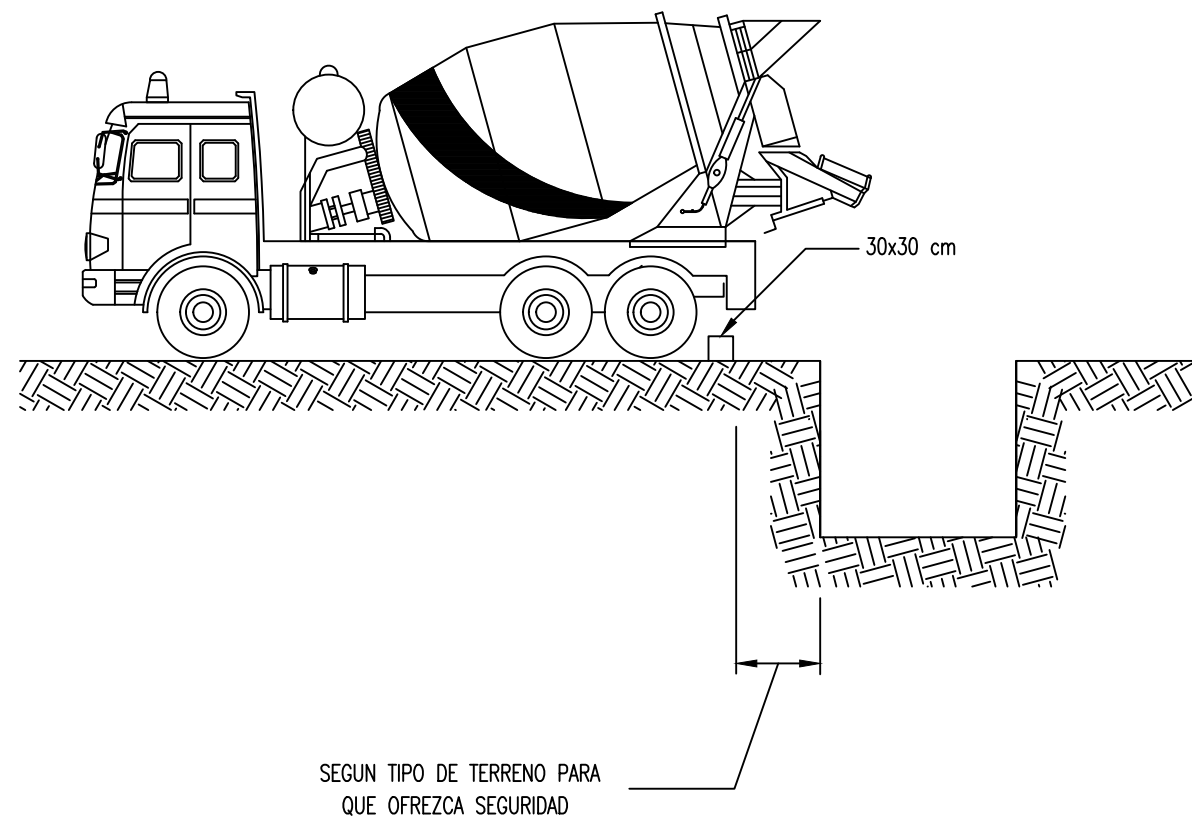
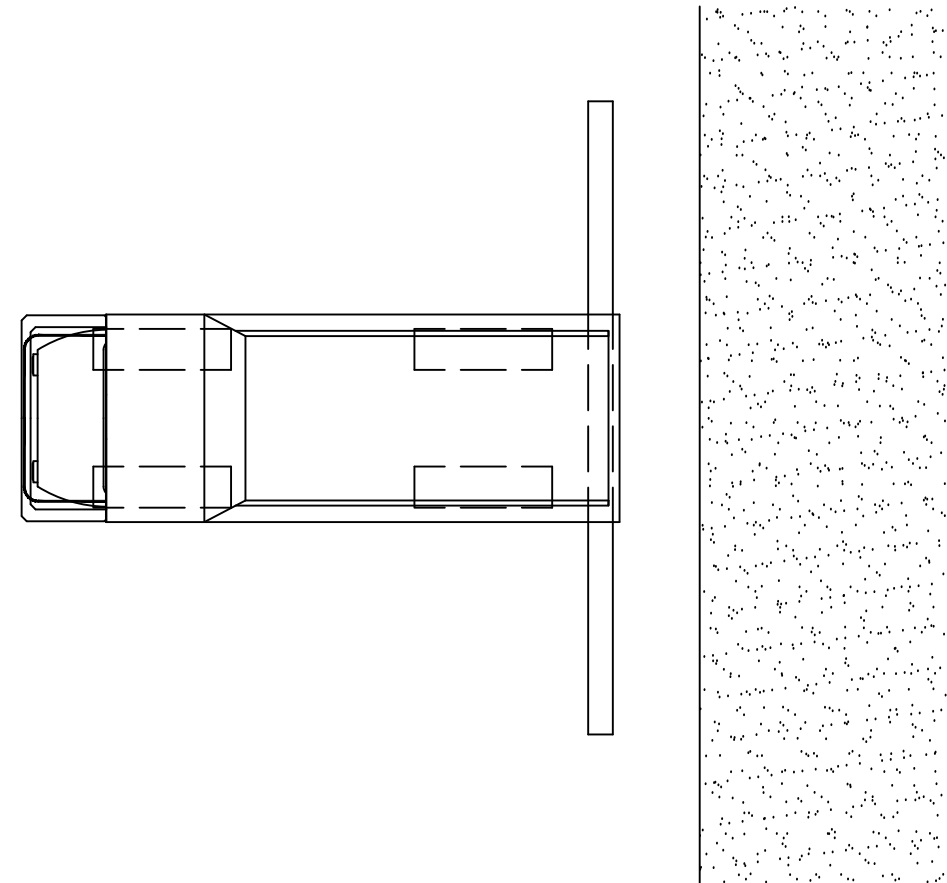
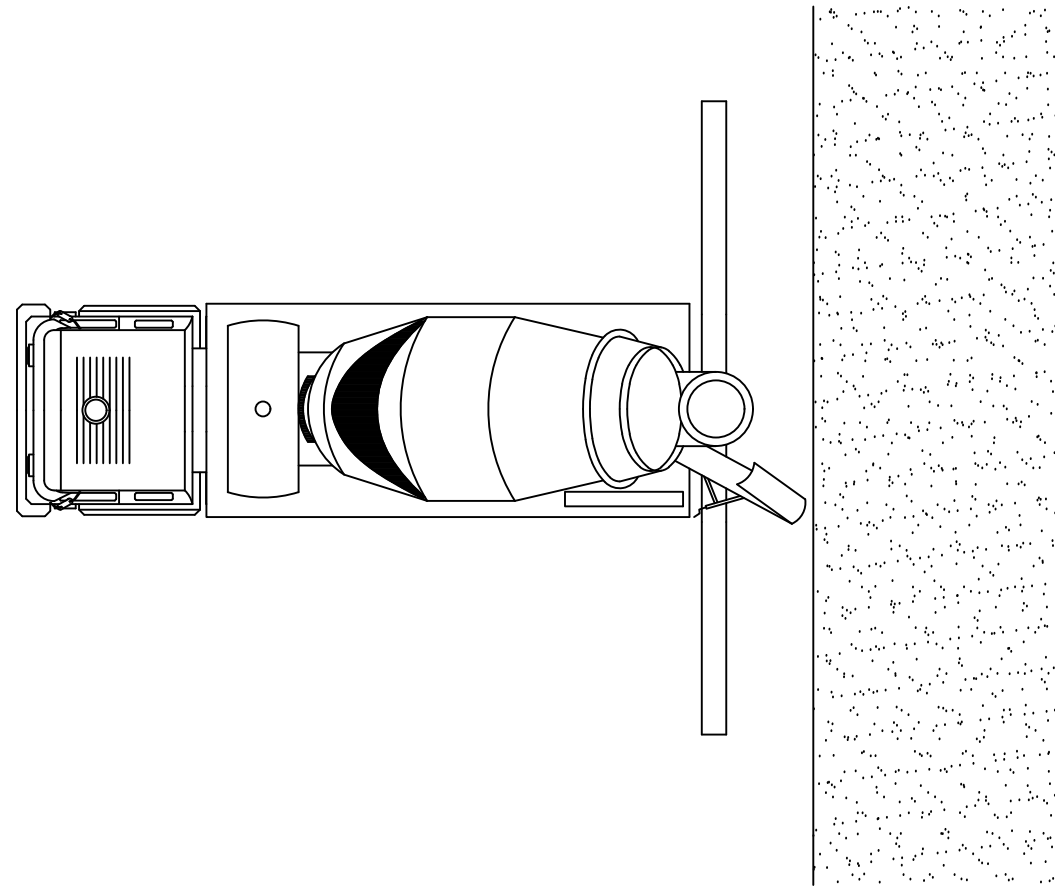
BIEN



AMARRE DE BIDONES

CARGA CON DOS ESLINGAS SIN FIN

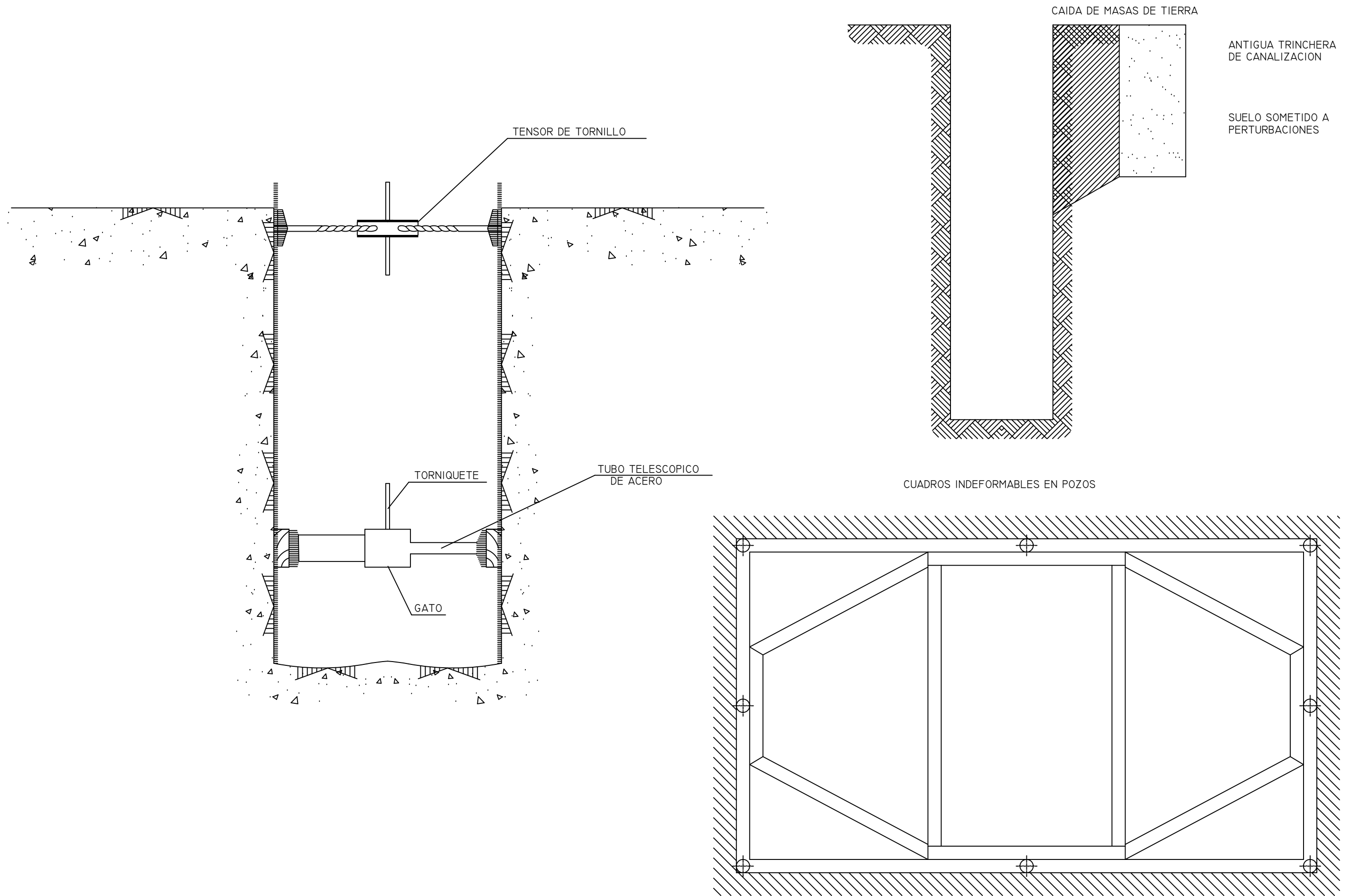




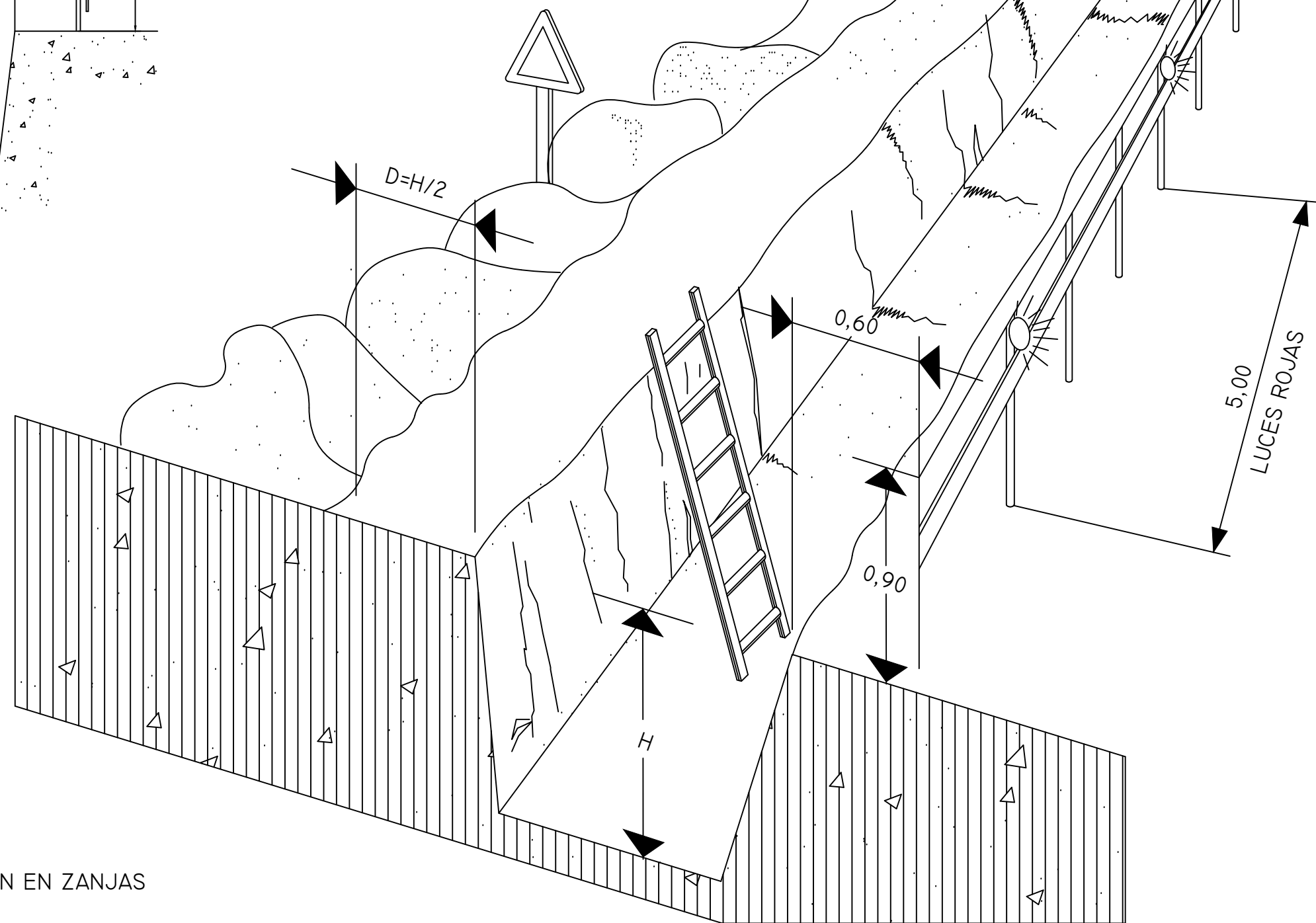
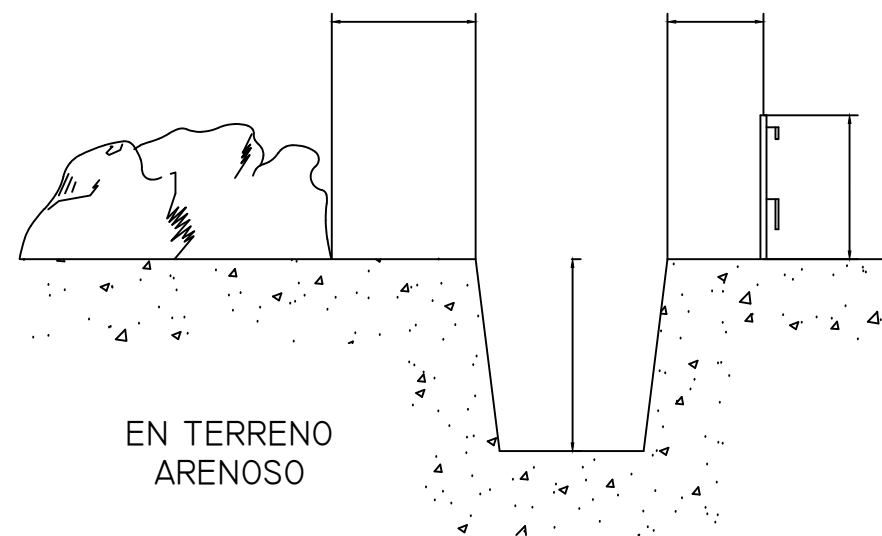
SEGUNDO TIPO DE TERRENO PARA  
QUE OFREZCA SEGURIDAD

SEGUN TIPO DE TERRENO PARA  
QUE OFREZCA SEGURIDAD





PASARELA PEATONES



PROTECCION EN ZANJAS



Descripción del plano:  
Seguridad y salud:  
Zanjas

Remodelación campo  
campo de fútbol de Verducido  
de Xeve

Miguel Abeledo Leal

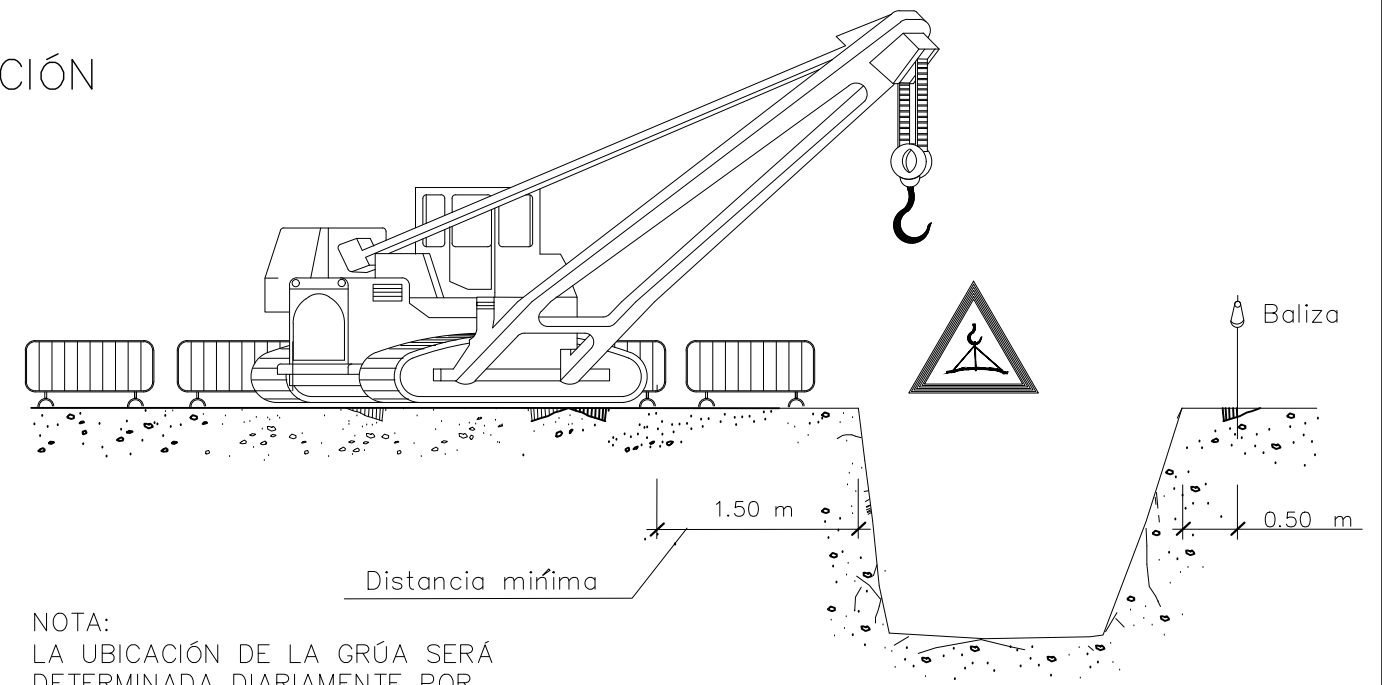


Fecha:  
Septiembre 2017

Plano nº : IV  
2 de 3

Escala: N/E

Diagrama de un excavador trabajando en un hueco de obra. Se muestra un hueco de 1.00 m de anchura. A la izquierda, una baliza y un triángulo de advertencia de obra. A la derecha, una valla peatonal. El texto indica: "Obligatorio usar calzos de la máquina" y "Distancia mínima".



NOTA:  
LA UBICACIÓN DE LA GRÚA SERÁ  
DETERMINADA DIARIAMENTE POR  
EL TÉCNICO DE SEGURIDAD

Distancia mínima

1.00

a. - variable

b. - idem

variable

0.50 m

Baliza

Distancia mínima

0.60

Calzo

0.50 m

Baliza

Diagrama de un camión de hormigón en una obra de construcción. El camión está estacionado sobre una superficie de grava. A la izquierda del camión, hay una zanja de 0.50 m de profundidad. Se indica una "Distancia mínima" de 2.50 m entre el camión y la zanja. Hay una "Baliza" (señal de tráfico) y un triángulo de advertencia de obra en la zona. El texto "Distancia mínima" está etiquetado con una línea que apunta a la zona de seguridad.



**Remodelación campo  
campo de fútbol de Verducido  
de Xeve**

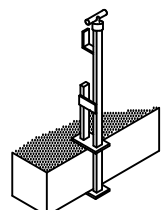
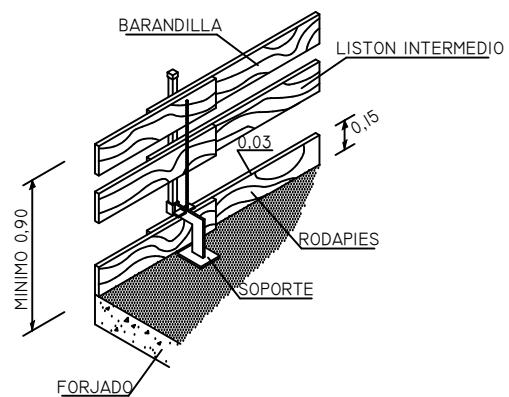
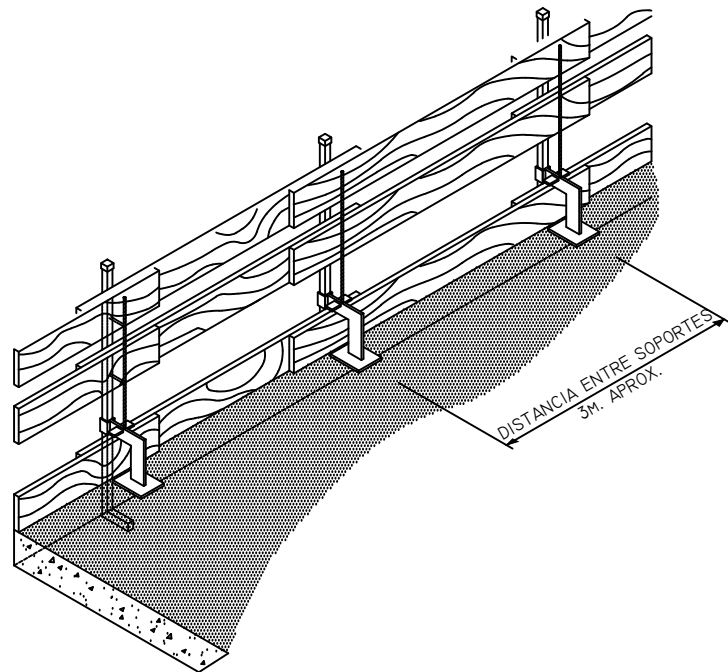


Plano nº : **IV**

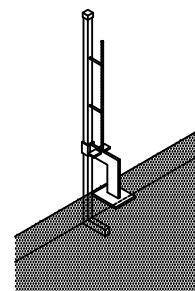
---

3 de 3

Escala: N/E

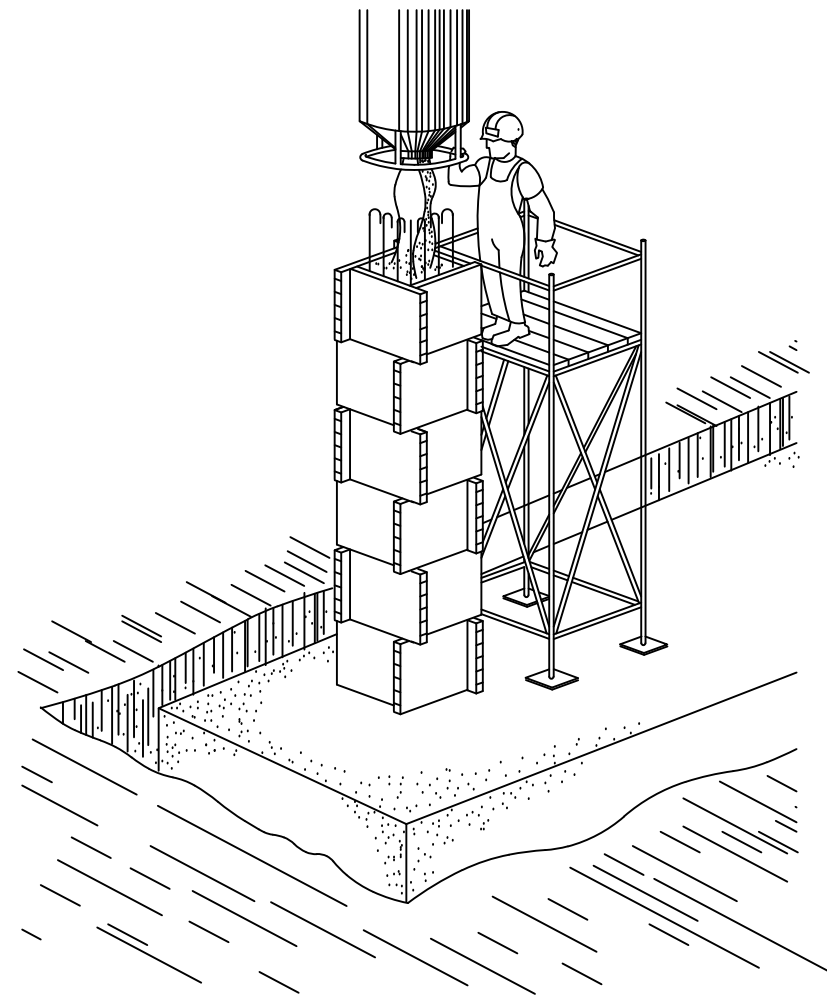


CON HUSILLO

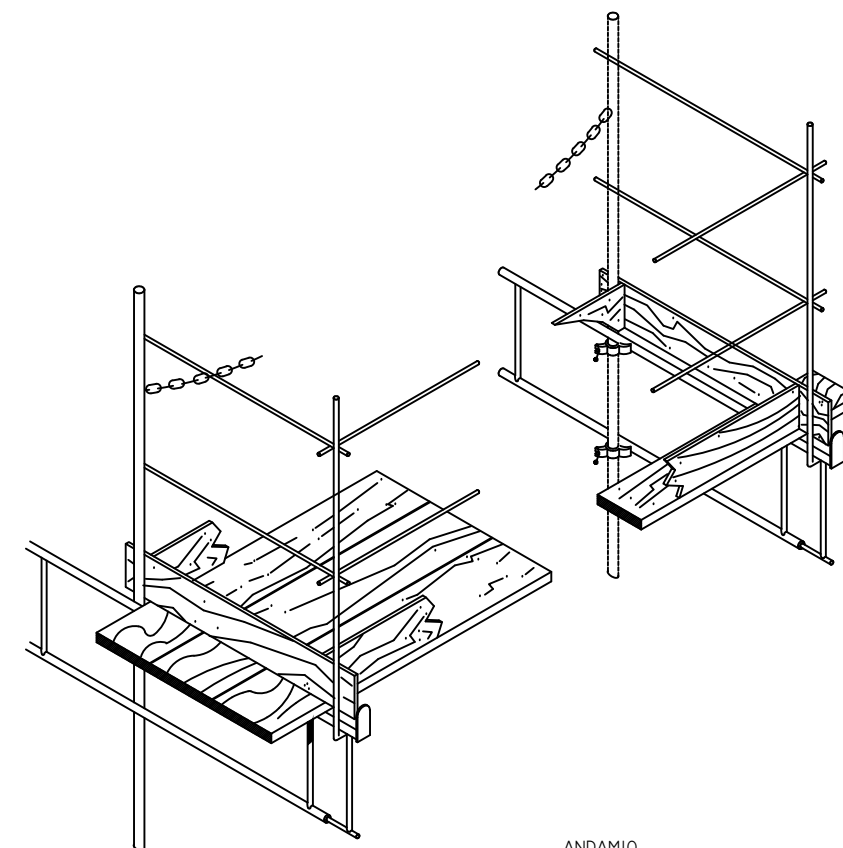


CON CUNA

LA MADERA UTILIZADA HABRA SIDO PREVIAMENTE SELECCIONADA  
Y NO SE USARA PARA OTRO FIN.



HORMIGONADO DE PILAS



ANDAMIO



Descripción del plano:  
Seguridad y salud:  
Estructura

Remodelación campo  
campo de fútbol de Verducido  
de Xeve

Miguel Abeledo Leal

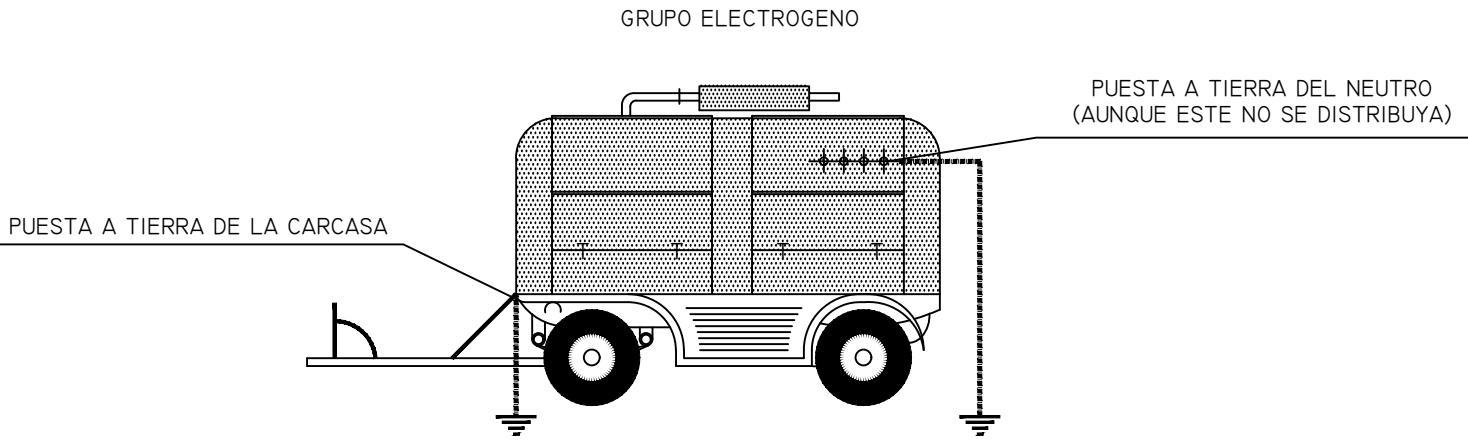
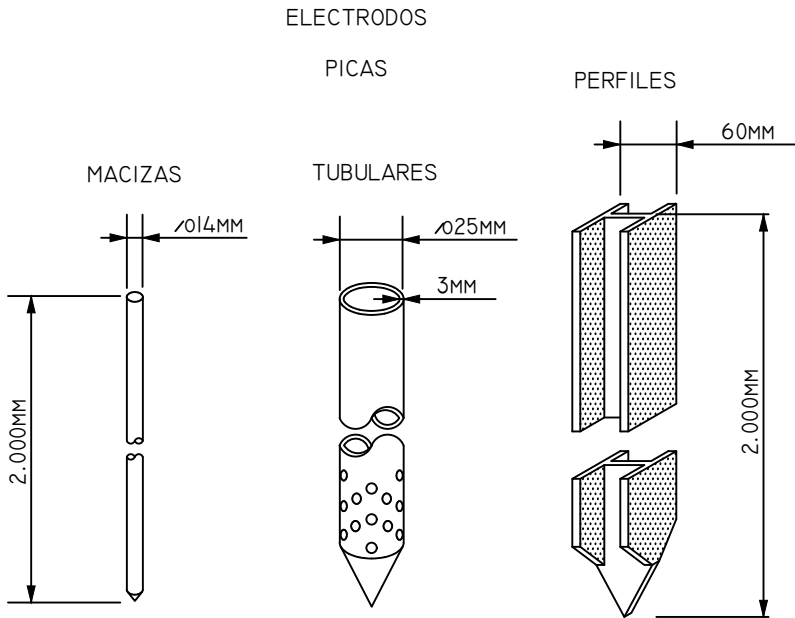
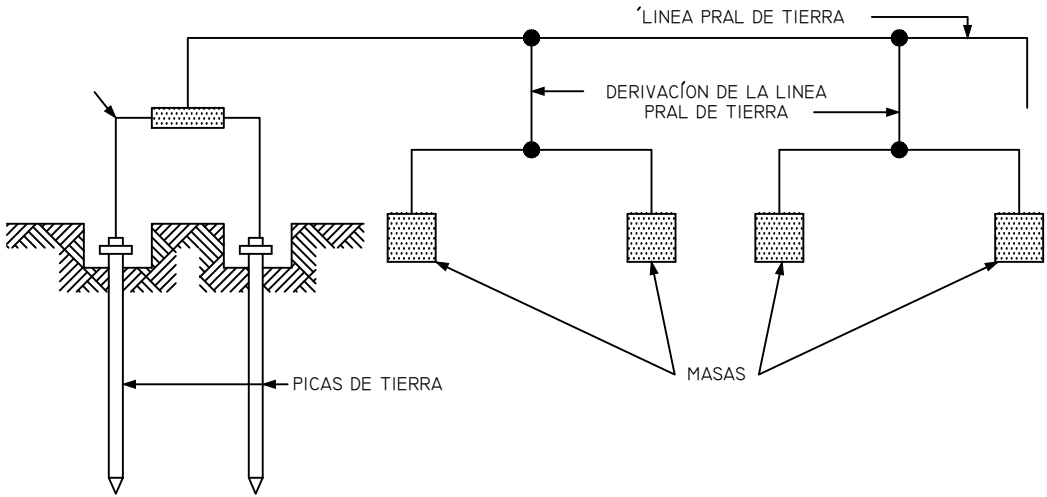
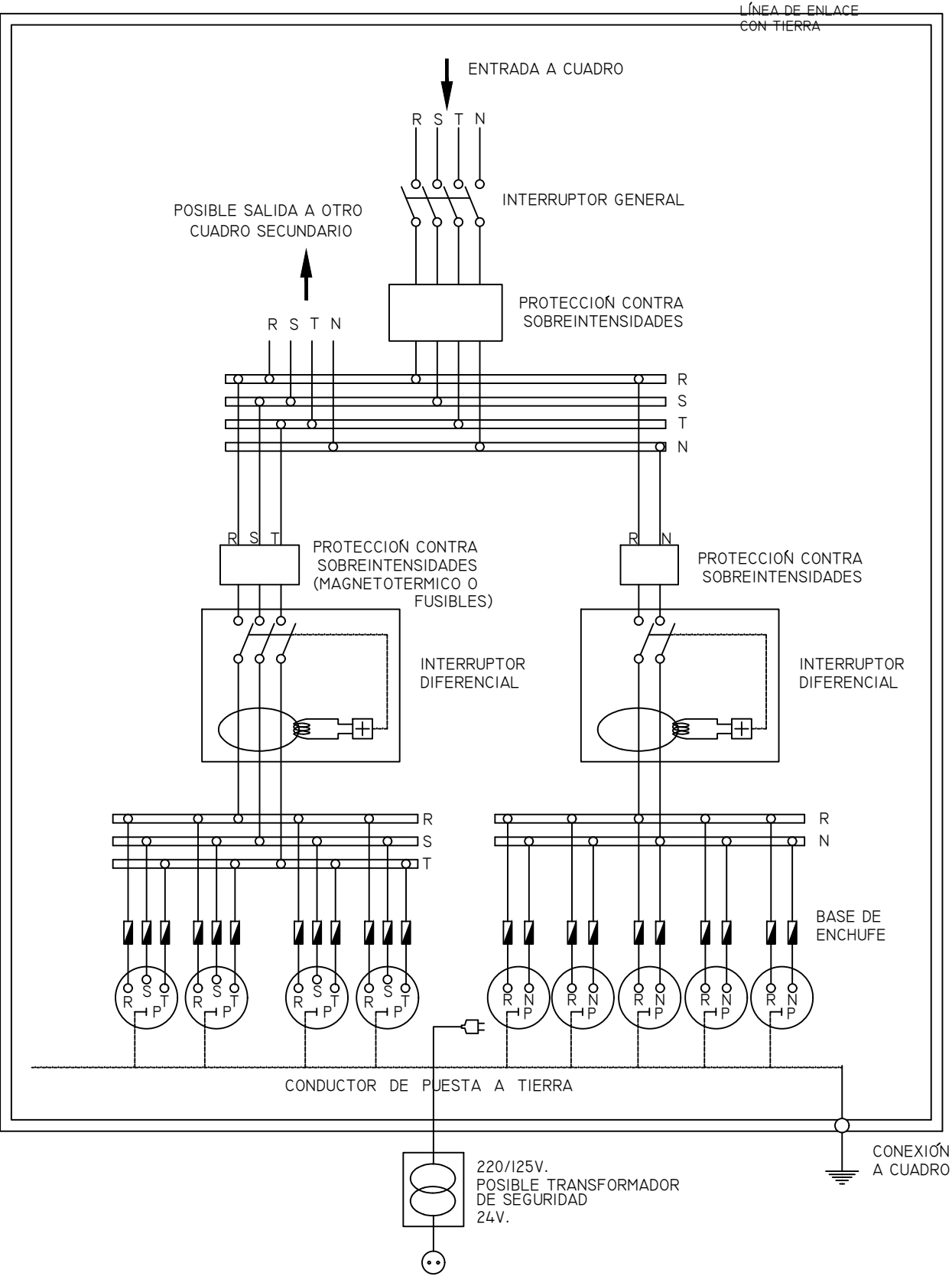


Fecha:  
Septiembre 2017

Plano nº : V  
1 de 1

Escala: N/E

CUADRO DE ALIMENTACION A OBRA  
ESQUEMA DE INSTALACION



NOTA.- LA SENSIBILIDAD DEL RELE DIFERENCIAL ESTARA RELACIONADA CON EL VALOR DE LA TOMA DE TIERRA, NO PUDIENDO SER INFERIOR A 300MA ( I <300MA )



Descripción del plano:  
Seguridad y salud:  
Electricidad

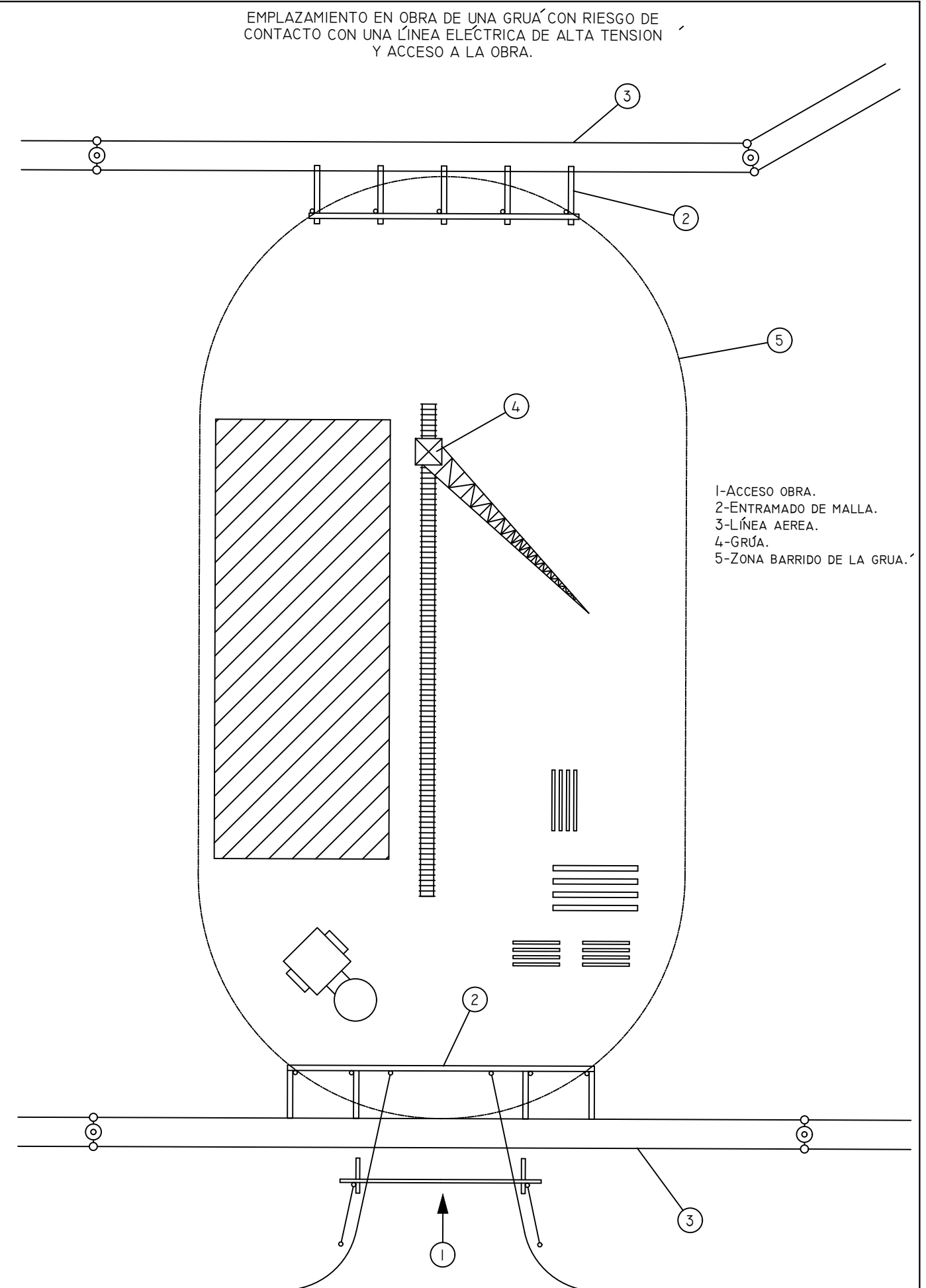
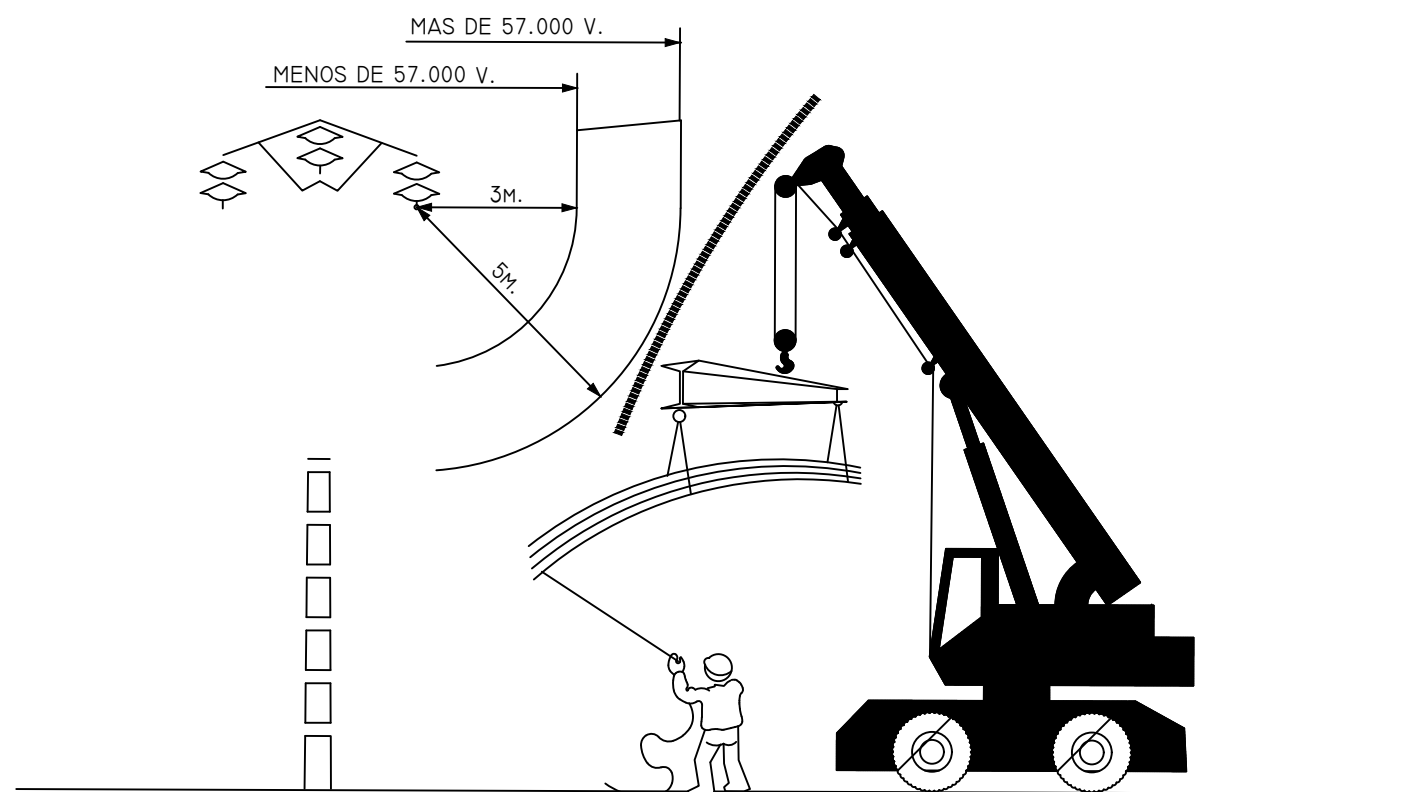
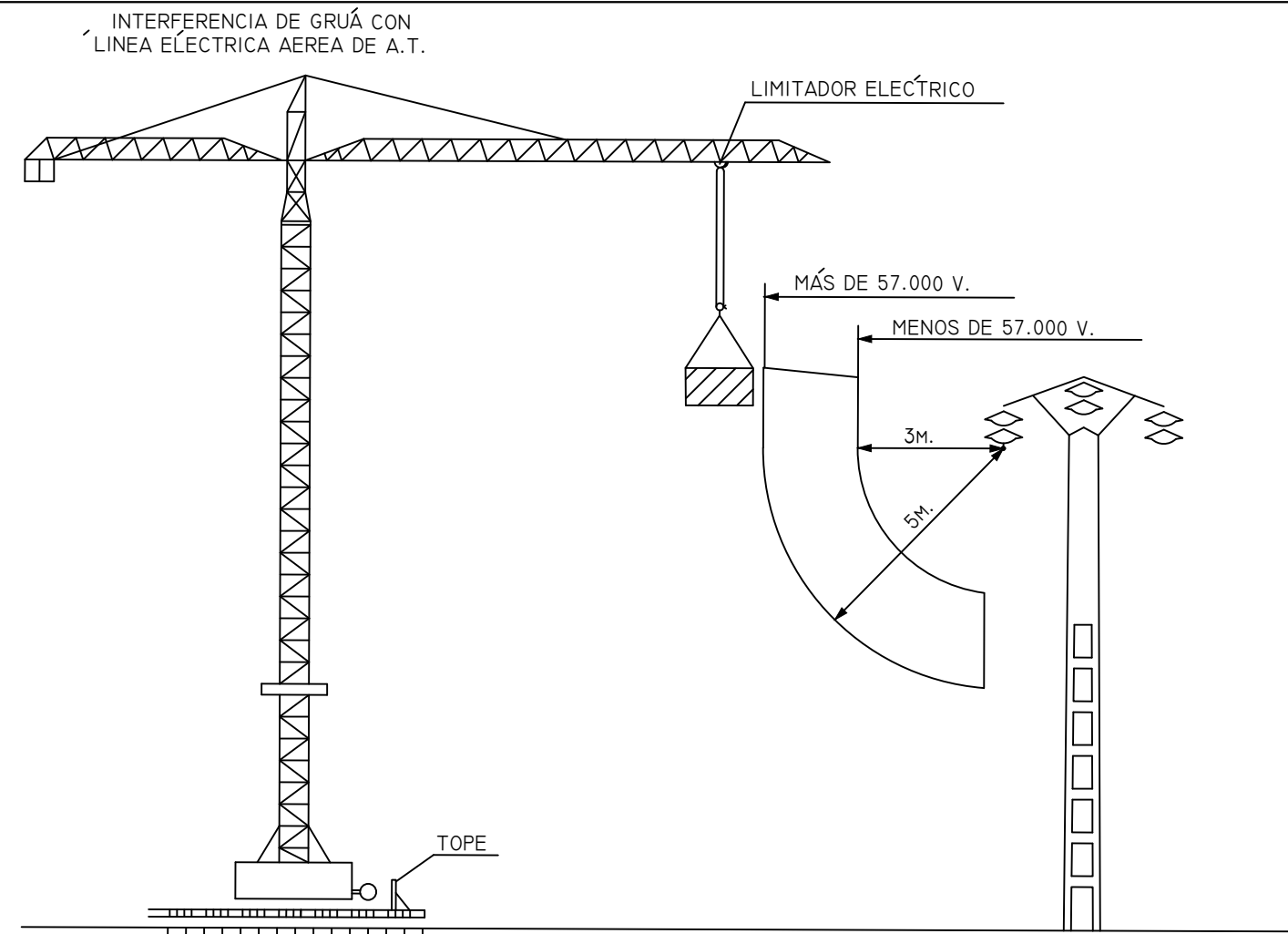
Remodelación campo  
campo de fútbol de Verducido  
de Xeve

Miguel Abeledo Leal

Fecha:  
Septiembre 2017

Plano nº : VI  
1 de 3

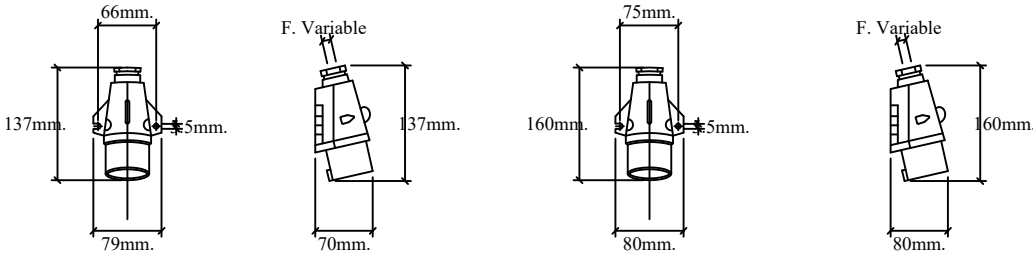
Escala: N/E



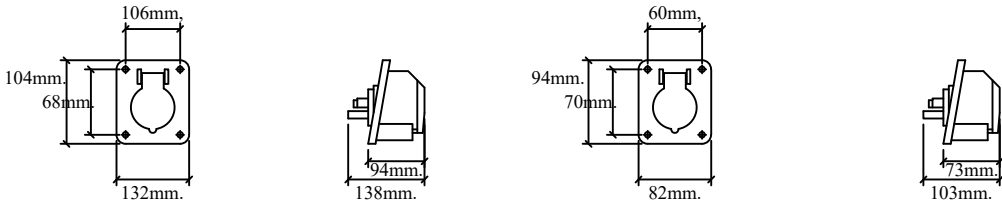


TOMA CORRIENTES DE SEGURIDAD

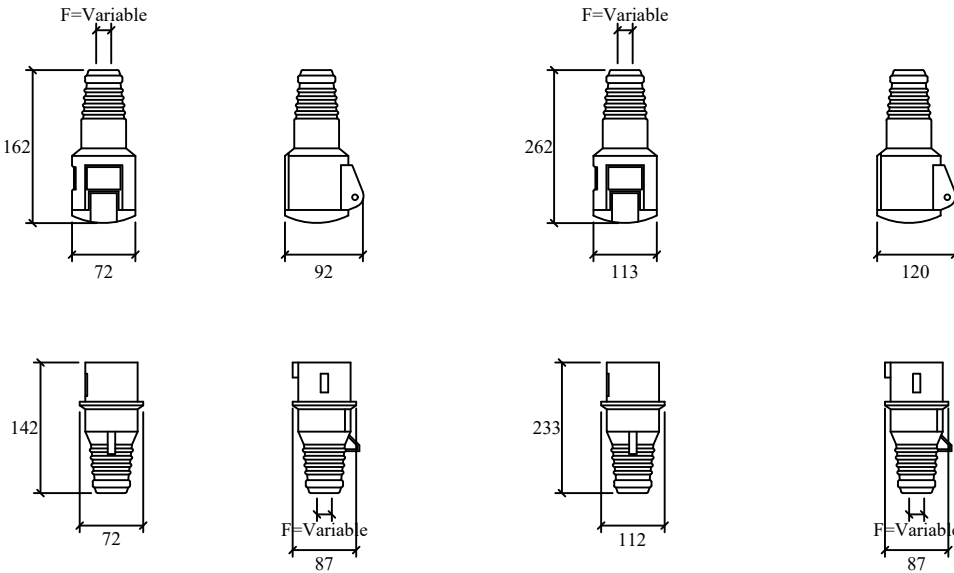
TOMA MÓVIL PARA MANGUERA



BASE FIJA EN CUADRO

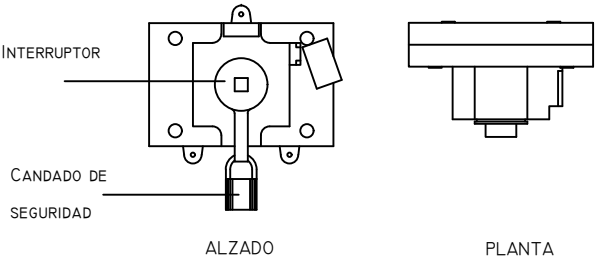


TOMA DE CONEXIÓN PARA MANGUERA

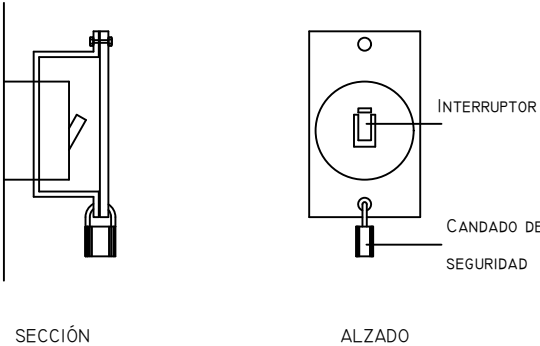


ENCLAVAMIENTO DE SEGURIDAD PARA INTERRUPTOR

FORMATO A



FORMATO B



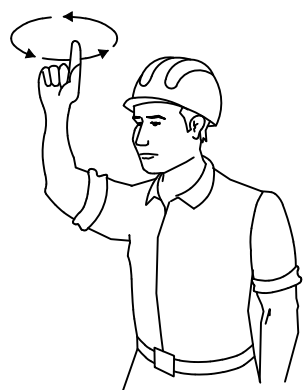


## CODIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS

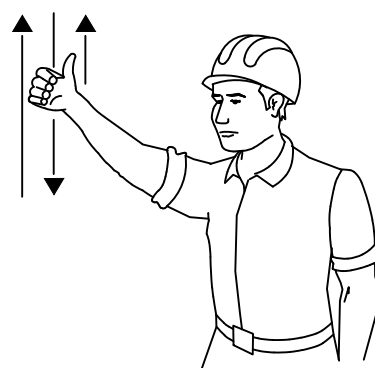
SI SE QUIERE QUE NO HAYA CONFUSIONES PELIGROSAS CUANDO EL MAQUINISTA O ENGANCHADOR CAMBIEN DE UNA MAQUINA A OTRA Y CON MAYOR RAZON DE UN TALLER A OTRO. ES NECESARIO QUE TODO EL MUNDO HABLE EL MISMO IDIOMA Y MANDE CON LAS MISMAS SEÑALES.

NADA MEJOR PARA ELLO QUE SEGUIR LOS MOVIMIENTOS QUE PARA CADA OPERACION SE INSERTAN A CONTINUACION.

1 LEVANTAR LA CARGA



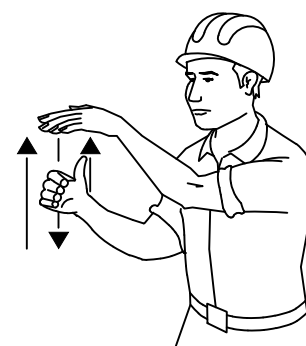
2 LEVANTAR EL AGUILON Ó PLUMA



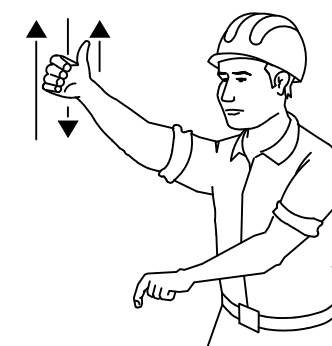
3 LEVANTAR LA CARGA LENTAMENTE



4 LEVANTAR EL AGUILON Ó PLUMA LENTAMENTE



5 LEVANTAR EL AGUILON Ó PLUMA Y BAJAR LA CARGA



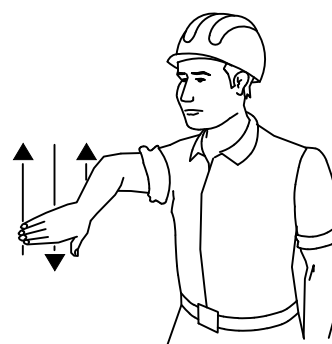
6 BAJAR LA CARGA



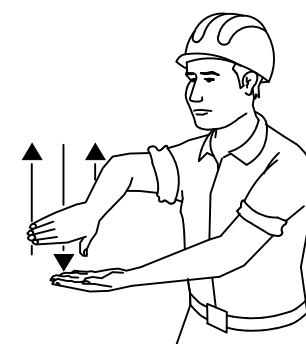
7 BAJAR LA CARGA LENTAMENTE



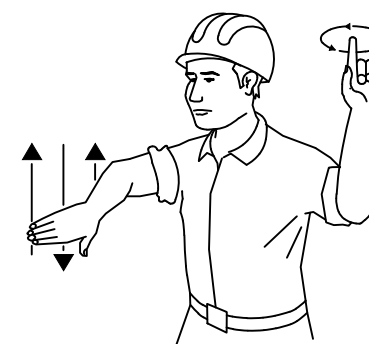
8 BAJAR EL AGUILON Ó PLUMA



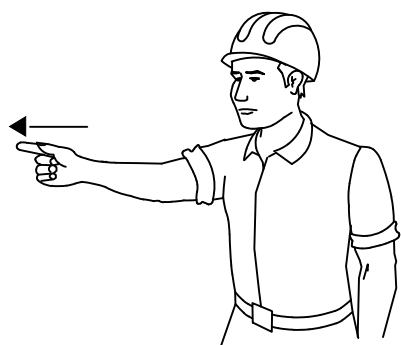
9 BAJAR EL AGUILON Ó PLUMA LENTAMENTE



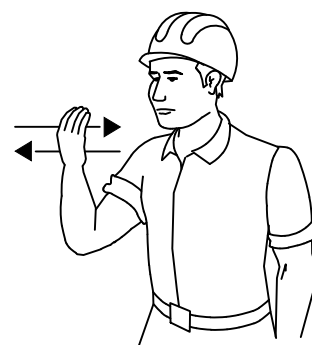
10 BAJAR EL AGUILON Ó PLUMA Y LEVANTAR LA CARGA



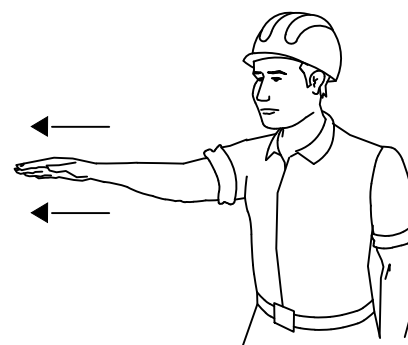
11 GIRAR EL AGUILON EN LA DIRECCION INDICADA POR EL DEDO



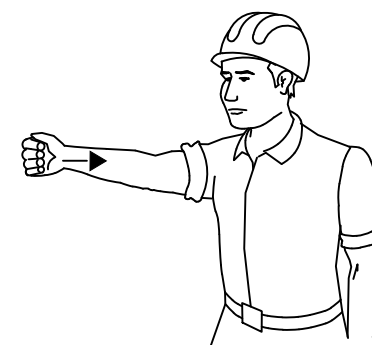
12 AVANZAR EN LA DIRECCION INDICADA POR EL SENALISTA



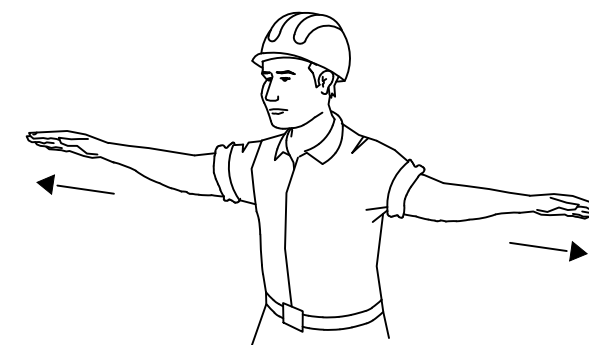
13 SACAR PLUMA



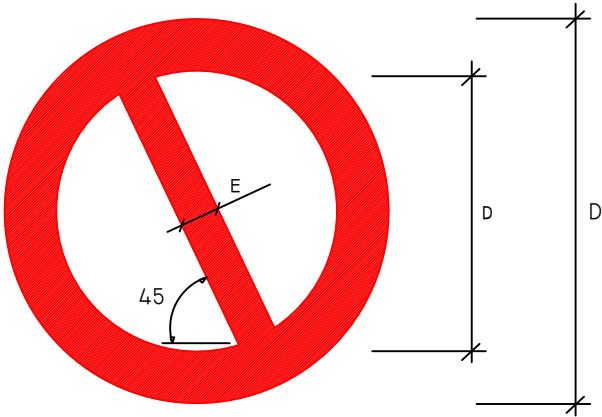
14 METER PLUMA



15 PARAR



FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE PROHIBICION.



COLOR DE FONDO: BLANCO (\*)  
BORDE Y BANDA TRANSVERSAL: ROJO (\*)  
SIMBOLO O TEXTO: NEGRO (\*)

(\*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE I-II5  
Y UNE 48-103

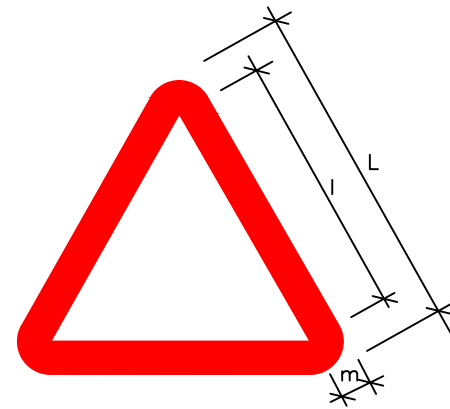
DIMENSIONES (MM.)		
D	D	E
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8

SEÑAL	 <sup>(1)</sup>	 <sup>(1)</sup>	 <sup>(2)</sup>	 <sup>(1)</sup>	 <sup>(3)</sup>	 <sup>(3)</sup>
Nº	B-I-1	B-I-2	B-I-3	B-I-4	B-I-5	B-I-6
REFERENCIA	PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO HACER FUEGO Y LLAMAS NO PROTEGIDAS; PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO EL PASO A PEATONES	PROHIBIDO APAGAR FUEGO CON AGUA	PROHIBIDO EL PASO	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA
CONTENIDO GRAFICO	CIGARRILLO ENCENDIDO	CERILLA ENCENDIDA	PERSONA CAMINANDO	AGUA VERTIDA SOBRE FUEGO	PROHIBIDO EL PASO	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA

NOTAS:

- (1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE I-II5-85 CON EJEMPLO GRAFICO  
(2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE I-II5-85 SIN EJEMPLO GRAFICO  
POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE  
(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE I-II5-85

# FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO



COLOR DE FONDO: AMARILLO (\*)  
BORDE: NEGRO (\*) (EN FORMA DE TRIANGULO)  
SIMBOLO O TEXTO: NEGRO (\*)

(\*): SEGUNDO COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1-115  
Y UNE 48-103

DIMENSIONES (mm.)		
L	l	m
594	492	30
420	348	21
297	246	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5

NOTAS:

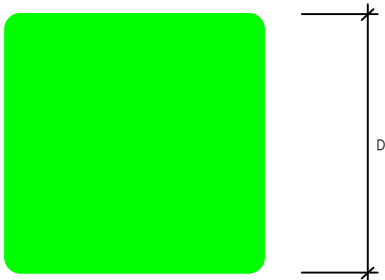
(1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO

(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

SEÑAL	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)
Nº	B-3-1	B-3-2	B-3-3	B-3-4	B-3-5	B-3-6
REFERENCIA	PRECAUCION	PRECAUCION PELIGRO DE INCENDIO	PRECAUCION PELIGRO DE EXPLOSION	PRECAUCION PELIGRO DE CORROSION	PRECAUCION PELIGRO DE INTOXICACION	PRECAUCION PELIGRO DE SACUDIDA ELECTRICA
CONTENIDO GRAFICO	SIGNO DE ADMIRACION	LLAMA	BOMBA EXPLOSIVA	LIQUIDO QUE CAE GOTA A GOTA SOBRE UNA BARRA Y SOBRE UNA MANO	CALAVERA Y TIBIAS CRUZADAS	FLECHA QUEBRADA (SIMBOLO N 5036 DE LA PUBLICACION 417B DE LA CEI)(=UNE 20-557/1)

SEÑAL	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	
Nº	B-3-7	B-3-8	B-3-9	B-3-10	B-3-11	
REFERENCIA	PELIGRO POR DESPRENDIMIENTO	PELIGRO POR MAQUINARIA PESADA EN MOVIMIENTO	PELIGRO POR CAIDAS AL MISMO NIVEL	PELIGRO POR CAIDAS A DISTINTO NIVEL	PELIGRO POR CAIDA DE OBJETOS	PELIGRO POR CARGAS SUSPENDIDAS
CONTENIDO GRAFICO	DESPRENDIMIENTO EN NOIRO	MAQUINA EXCAVADORA	CAIDA AL MISMO NIVEL	CAIDA A DISTINTO NIVEL	OBJETOS CAYENDO	CARGA SUSPENDIDA

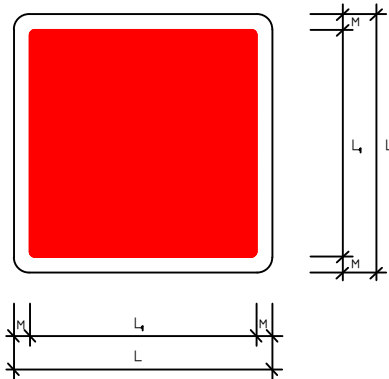
SEÑALES DE INFORMACION RELATIVAS A LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD.



COLOR DE FONDO: VERDE (\*)  
SIMBOLO O TEXTO: BLANCO (\*)

(\*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE I-II5  
Y UNE 48-103

SEÑALES DE SALVAMENTO, VIAS DE EVACUACION Y EQUIPOS DE ESTINCION.



COLOR DE FONDO: VERDE  
SIMBOLO O TEXTO: BLANCO  
REBORDE: BLANCO

DIMENSIONES EN MM.		
L	L <sub>4</sub>	M
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5

SEÑAL	(1)	(1)	(3)	(3)
Nº	B-4-1	B-4-2	B-4-3	B-4-4
REFERENCIA	PRIMEROS AUXILIOS	INDICACION GENERAL DE DIRECCION HACIA...	LOCALIZACION DE PRIMEROS AUXILIOS	DIRECCION HACIA PRIMEROS AUXILIOS
CONTENIDO GRAFICO	CRUZ GRIEGA	FLECHA DE DIRECCION	CRUZ GRIEGA Y FLECHA DE LOCALIZACION	CRUZ GRIEGA Y FLECHA DE DIRECCION

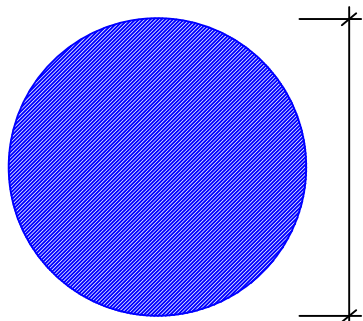
SEÑAL	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)
Nº	B-4-5	B-4-6	B-4-7	B-4-8	B-4-9
REFERENCIA	EXTINTOR	TELEFONO A UTILIZAR EN CASO DE URGENCIA	BOCA DE INCENDIO	PULSADOR DE ALARMA	ESCALERA DE INCENDIOS
CONTENIDO GRAFICO	EXTINTOR	TELEFONO	MANGUERA	PULSADOR	ESCALERA

NOTAS:

- (1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE I-II5-85 CON EJEMPLO GRAFICO  
(2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE I-II5-85 SIN EJEMPLO GRAFICO  
POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE  
(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE I-II5-85

(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE I-II5-85

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE OBLIGACION



COLOR DE FONDO: AZUL (\*)

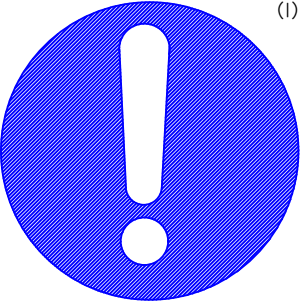

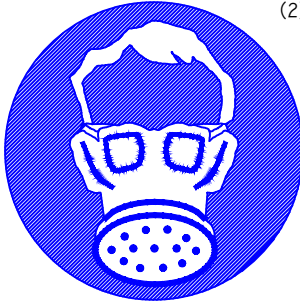
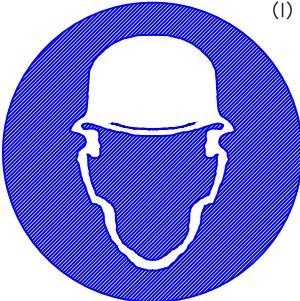

SÍMBOLO O TEXTO: BLANCO (\*)

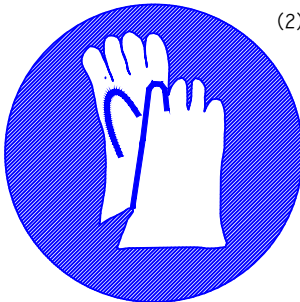

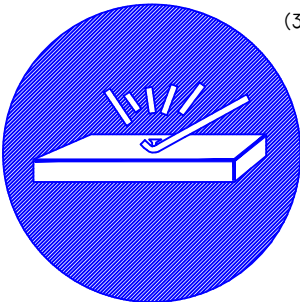
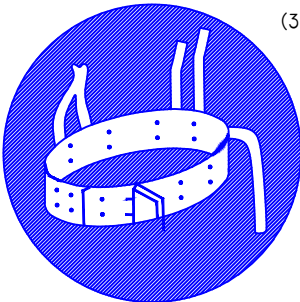
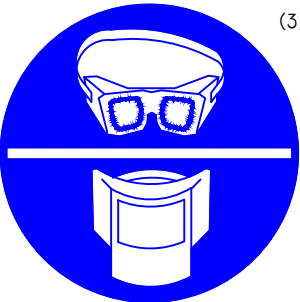
(\*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE I-II5 Y UNE 48-103

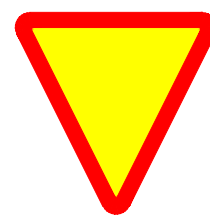
DIMENSIONES (MM.)
D
594
420
297
210
148
105

NOTAS:

- (1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE I-II5-85 CON EJEMPLO GRAFICO  
(2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE I-II5-85 SIN EJEMPLO GRAFICO POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE  
(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE I-II5-85

SEÑAL					
Nº	B-2-1	B-2-2	B-2-3	B-2-4	B-2-5
REFERENCIA	OBLIGACION EN GENERAL	PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA	PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS VIAS RESPIRATORIAS	PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA	PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO
CONTENIDO GRAFICO	SIGNO DE ADMIRACION	CABEZA PROVISTA DE GAFAS PROTECTORAS	CABEZA PROVISTA DE UN APARATO RESPIRATORIO	CABEZA PROVISTA DE CASCO	CABEZA PROVISTA DE CASCOS AURICULARES

SEÑAL					
Nº	B-2-6	B-2-7	B-2-8	B-2-9	B-2-10
REFERENCIA	PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS	PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES	ELIMINACION OBLIGATORIA DE PUNTAS	USO OBLIGATORIO CINTURON DE SEGURIDAD	USO DE GAFAS O PANTALLAS
CONTENIDO GRAFICO	GUANTES DE PROTECCION	CALZADO DE SEGURIDAD	TABLON DEL QUE SE EXTRAE UNA PUNTA	CINTURON DE SEGURIDAD	GAFAS Y PANTALLA



TP-17A



TP-50



TP-25



TP-18



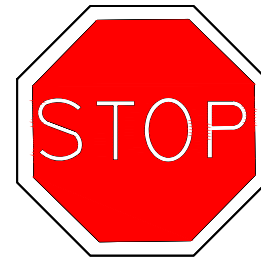
TP-17A



TP-17B



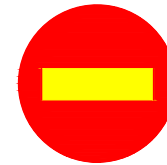
TP-3



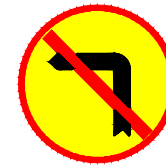
TM-3



TR-305



TR-101



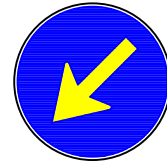
TR-303



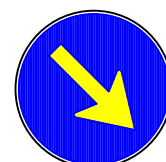
TR-301



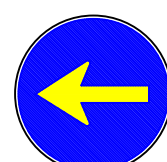
TR-301



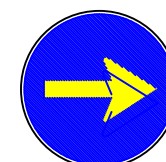
TR-401B



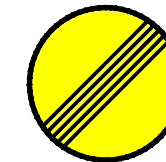
TR-401A



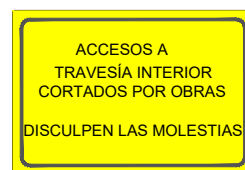
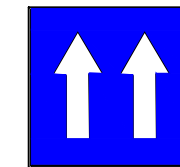
TR-400B



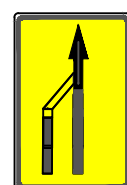
TR-400A



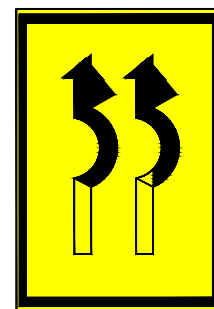
TR-500



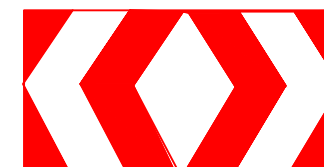
TS-860



TS-860



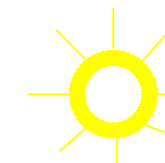
TB-1



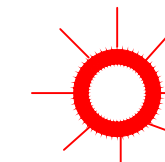
TB-3



TL-1










TL-10



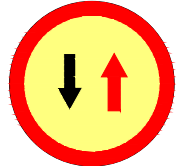
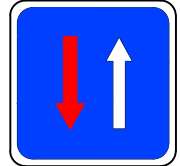
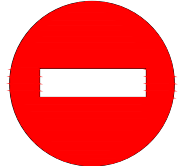


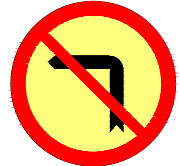

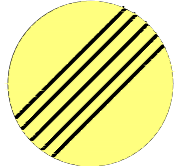
TL-11








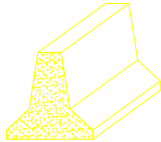


SEÑALES DE PELIGRO


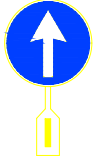


SEÑAL							
CLAVE	TP - 15	TP - 15 A*	TP - 15 B*	TP - 18	TP - 28	TP - 30	TP - 50
DENOMINACIÓN	PERFIL IRREGULAR	RESALTO	BADÉN	OBRAS	PROYECCIÓN DE GRAVILLA	ESCALÓN LATERAL	OTROS PELIGROS

SEÑALES DE REGLAMENTACIÓN Y PRIORIDAD

SEÑAL								
CLAVE	TR - 5	TR - 6	TR - 101	TR - 301	TR - 302	TR - 303	TR - 305	TR - 500
DENOMINACIÓN	PRIORIDAD AL SENTIDO CONTRARIO	PRIORIDAD RESPECTO AL SENTIDO CONTRARIO	ENTRADA PROHIBIDA	VELOCIDAD MÁXIMA	GIRO PROHIBIDO A LA DERECHA	GIRO PROHIBIDO A LA IZQUIERDA	PROHIBIDO EL ADELANTAMIENTO	FIN DE PROHIBICIONES


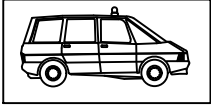

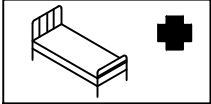
BALIZAMIENTO

SEÑAL								
CLAVE	TB - 1	TB - 5	TB - 8	TB - 9	TB - 13	TD - 1	TL - 2	TL - 8
DENOMINACIÓN	PANEL DIRECCIONAL	PANEL DIRECCIONAL	BALIZA DE BORDE DERECHO	BALIZA DE BORDE IZQUIERDO	GUIRNALDA	BARRERA DE SEGURIDAD	LUZ ÁMBAR INTERMITENTE	CASCADA EN LÍNEA DE LUCES AMARILLAS

SEÑAL				
CLAVE	TL - 11	TM - 2	TM - 3	
DENOMINACIÓN	LUZ ROJA FIJA	DISCO AZUL DE PASO	DISCO DE STOP O PASO PROHIBIDO	CINTA DE BALIZAMIENTO



CARTEL DE EMERGENCIAS

TELEFONOS DE EMERGENCIA		DIRECCION DE LA OBRA _____ _____ ☎ <input type="text"/>	
	BOMBEROS	☎	<input type="text"/>
	POLICIA NACIONAL	☎	<input type="text"/>
	GUARDIA CIVIL	☎	<input type="text"/>
	SERVICIO MEDICO Dr. _____ MEDICO ASISTENCIAL PARA LA OBRA Dr. _____	☎	<input type="text"/> <input type="text"/>
	AMBULANCIAS	☎	<input type="text"/> <input type="text"/>
	HOSPITALES	☎	<input type="text"/> <input type="text"/>

MODELO DE CARTEL DE DIRECCIONES Y TELÉFONOS EN CASO DE EMERGENCIA.  
DEBERÁ RELLENARSE PARA CADA TRAMO DE OBRA, SEGÚN LOS CENTROS MÁS CERCANOS.



ÍNDICE

ÍNDICE.....1

1. OBJETO.....2

2. CONDICIONES LEGALES.....2

2.1. NORMATIVA LEGAL DE APLICACIÓN.....2

2.2. OBLIGACIONES.....4

2.3. SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL Y TODO RIESGO DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE.....6

3. CONDICIONES FACULTATIVAS.....6

3.1. COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD.....6

3.2. OBLIGACIONES EN RELACIÓN CON LA SEGURIDAD.....6

3.3. ESTUDIO Y ESTUDIO BÁSICO.....7

3.4. INFORMACIÓN Y FORMACIÓN.....7

3.5. ACCIDENTE LABORAL.....7

3.5.1. ACTUACIONES.....7

3.5.2. COMUNICACIONES.....7

3.5.3. ACTUACIONES ADMINISTRATIVAS.....7

3.6. ASISTENCIA MÉDICA.....8

3.7. APROBACIÓN Y CERTIFICACIONES.....8

3.8. PRECIOS CONTRADICTORIOS.....8

3.9. LIBRO DE INCIDENCIAS.....8

3.10. LIBRO DE ÓRDENES.....8

3.11. PARALIZACIÓN DE TRABAJOS.....8

4. CONDICIONES TÉCNICAS.....8

4.1. SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR.....8

4.2. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....9

4.3. EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA.....9

4.4. SEÑALIZACIÓN.....11

4.5. ÚTILES Y HERRAMIENTAS PORTÁTILES.....11

4.6. MAQUINARIA.....12

4.7. INSTALACIONES PROVISIONALES.....12

4.8. OTRAS REGLAMENTACIONES APLICABLES.....13

5. CONDICIONES ECONÓMICO-ADMINISTRATIVAS.....13



DOCUMENTO N° 1: MEMORIA. ANEJO N° XXI: SEGURIDAD Y SALUD: PLIEGO DE  
PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

## 1. OBJETO.

El presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares de Seguridad y Salud, es un documento contractual de este proyecto que tiene por objeto:

- Exponer todas las obligaciones del Contratista adjudicatario con respecto a este Estudio de Seguridad y Salud.
- Concretar la calidad de la prevención decidida y su montaje correcto.
- Fijar los niveles de calidad de los elementos de prevención.
- Definir las formas de efectuar el control de la puesta en obra de la prevención decidida y su administración.
- Establecer un determinado programa formativo en materia de Seguridad y Salud, que sirva para implantar con éxito la prevención diseñada.

Todo ello con el objetivo global de conseguir la realización de esta obra, sin accidentes ni enfermedades profesionales, al cumplir los objetivos fijados en la memoria de Seguridad y Salud, que no se reproducen por economía documental, pero que deben entenderse como transcritos a norma fundamental de este documento contractual.

## 2. CONDICIONES LEGALES.

### 2.1. NORMATIVA LEGAL DE APLICACIÓN.

La ejecución de la obra objeto del Estudio de Seguridad y Salud estará regulada por la Normativa de obligada aplicación que a continuación se cita. Esta relación de textos legales no es exclusiva ni excluyente respecto de otra Normativa específica que pudiera encontrarse en vigor.

- Estatuto de los Trabajadores. Real Decreto Legislativo 1/1995.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.

Este Real Decreto define las obligaciones del Promotor, Proyectista, Contratista, Subcontratistas y Trabajadores Autónomos e introduce las figuras del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto y durante la ejecución de las obras.

Establece mecanismos específicos para la aplicación de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y del Real Decreto 39/1997 de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, que tiene por objeto promover la Seguridad y la Salud de los trabajadores, mediante la aplicación de medidas y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo. El art. 36 de la Ley 50/1998 de acompañamiento a los presupuestos modifica los artículos. 45, 47, 48 y 49 de esta Ley.

Esta Ley establece los principios generales relativos a la prevención de los riesgos profesionales para la protección de la seguridad y salud, la eliminación o disminución de los riesgos derivados del trabajo, la información, la consulta, la participación equilibrada y la formación de los trabajadores en materia preventiva.

Para el cumplimiento de dichos fines, la presente Ley regula las actuaciones a desarrollar por las Administraciones Públicas, así como por los empresarios, los trabajadores y sus respectivas organizaciones representativas.

Se tendrá especial atención a:

- CAPÍTULO I: Objeto, ámbito de aplicaciones y definiciones.

- CAPÍTULO III: Derecho y obligaciones, con especial atención a:

- \* Art. 14. Derecho a la protección frente a los riesgos laborales.
- \* Art. 15. Principios de la acción preventiva.
- \* Art. 16. Evaluación de los riesgos.
- \* Art. 17. Equipos de trabajo y medios de protección.
- \* Art. 18. Información, consulta y participación de los trabajadores.
- \* Art. 19. Formación de los trabajadores.
- \* Art. 20. Medidas de emergencia.
- \* Art. 21. Riesgo grave e inminente.
- \* Art. 22. Vigilancia de la salud.
- \* Art. 23. Documentación.
- \* Art. 24. Coordinación de actividades empresariales.
- \* Art. 25. Protección de trabajadores especialmente sensibles a determinados riesgos.
- \* Art. 29. Obligaciones de los trabajadores en materia de prevención de riesgos.

- CAPÍTULO IV: Servicios de prevención

- \* Art. 30.- Protección y prevención de riesgos profesionales.
- \* Art. 31.- Servicios de prevención.

- CAPÍTULO V: Consulta y participación de los trabajadores.

- \* Art. 33.- Consulta a los trabajadores.
- \* Art. 34.- Derechos de participación y representación.
- \* Art. 35.- Delegados de Prevención.
- \* Art. 36.- Competencias y facultades de los Delegados de Prevención.



DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA. ANEJO Nº XXI: SEGURIDAD Y SALUD: PLIEGO DE  
PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

- \* Art. 37.- Garantías y sigilo profesional de los Delegados de Prevención.
- \* Art. 38.- Comité de Seguridad y Salud.
- \* Art. 39.- Competencias y facultades del Comité de Seguridad y Salud.
- \* Art. 40.- Colaboración con la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

- CAPÍTULO VII: Responsabilidades y sanciones.

- \* Art. 42.- Responsabilidades y su compatibilidad.
- \* Art. 43.-Requerimientos de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.
- \* Art. 44.- Paralización de trabajos.
- \* Art. 45.- Infracciones administrativas.
- \* Art. 46.- Infracciones leves.
- \*Art. 47.- Infracciones graves.
- \* Art. 48.- Infracciones muy graves.
- \* Art. 49.- Sanciones.
- \* Art. 50.- Reincidencia.
- \* Art. 51.- Prescripción de las infracciones.
- \* Art. 52.- Competencias sancionadoras.
- \* Art. 53.- Suspensión o cierre del centro de trabajo.
- \* Art. 54.- Limitaciones a la facultad de contratar con la Administración.

- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, que desarrolla la ley anterior en su nueva óptica en torno a la planificación de la misma a partir de la evaluación inicial de los riesgos inherentes al trabajo y la consiguiente adopción de las medidas adecuadas a la naturaleza de los riesgos detectados.

La necesidad de que tales aspectos reciban tratamiento específico por la vía normativa adecuada aparece prevista en el Artículo 6 apartado 1, párrafos d y e de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales. Especial atención al siguiente articulado del Real Decreto:

- CAPÍTULO I: Disposiciones Generales.
- CAPÍTULO II: Evaluación de los riesgos y planificación de la acción preventiva.
- CAPÍTULO III: Organización de recursos para las actividades preventivas.

- Orden TIN/2504/2010, de 20 de septiembre, por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en lo referido a la acreditación de

entidades especializadas como servicios de prevención, memoria de actividades preventivas y autorización para realizar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas.

En todo lo que no se oponga a la legislación anteriormente mencionada:

Protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo (R.D. 1316/1989, de 27 de octubre).

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización en Seguridad y Salud en el trabajo.

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo (Anexo 1, Apdo. A, punto 9 sobre escaleras de mano) según Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre Anexo IV.

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso-lumbares para los trabajadores.

Real Decreto 949/1997, de 20 de junio, sobre Certificado profesional de Prevencionistas de riesgos laborales.

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización de Equipos de Protección Individual.

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de equipos de trabajo.

Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la ley 20/1986 básica sobre residuos tóxicos y peligrosos.

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

Instrucción 8.3-IC sobre balizamiento, defensa, limpieza y terminación de las obras fijas en vías fuera de poblado. (Orden de 31 de agosto de 1987).

Reglamento General de Normas Básicas de seguridad minera (R.D. 863/85, de 2 de abril), y el R.D. 150/96, de 2 de febrero por el que se modifica el artículo 109 de Reglamento General de Normas Básicas de seguridad minera.

Resolución de 1 de agosto de 2007, de la Dirección General de Trabajo, por la que se inscribe en el registro y se publica el IV Convenio Colectivo General de la Construcción, en todo lo referente a Seguridad y Salud en el trabajo. (BOE de 17 de agosto de 2007)



DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA. ANEJO Nº XXI: SEGURIDAD Y SALUD: PLIEGO DE  
PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Convenio Colectivo de Trabajo para la actividad de “Edificación y Obra Pública” de la provincia de Lugo.  
(BOP de Lugo de 3 de marzo de 2011)

Resto de disposiciones técnicas ministeriales cuyo contenido o parte del mismo esté relacionado con la  
seguridad y salud.

Ordenanzas municipales que sean de aplicación.

## 2.2. OBLIGACIONES.

- El Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre se ocupa de las obligaciones del Promotor, reflejadas en los  
Artículos 3 y 4; Contratista, en los Artículos 7, 11, 15 y 16; Subcontratistas, en el Artículo 11, 15 y 16; y Trabajadores  
Autónomos en el Artículo 12.

El autor del encargo adoptará las medidas necesarias para que el Estudio de Seguridad y Salud quede  
incluido como documento integrante del Proyecto de Ejecución de Obra. Dicho Estudio de Seguridad y Salud será  
visado en el Colegio profesional correspondiente.

Asimismo se abonará a la Empresa Constructora, previa certificación del Coordinador en materia de  
seguridad y salud durante la ejecución de la obra, las partidas incluidas en el documento Presupuesto del Plan de  
Seguridad y Salud. Si se implantasen elementos de seguridad no incluidos en el Presupuesto, durante la realización  
de la obra, éstos se abonarán igualmente a la Empresa Constructora, previa autorización del Coordinador en materia  
de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

El Promotor vendrá obligado a abonar al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución  
de la obra los honorarios devengados en concepto de aprobación del Plan de Seguridad y Salud, así como los de  
control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud.

- El Real Decreto 1627/1997 indica que cada contratista debe elaborar un Plan de Seguridad y Salud en el  
Trabajo.

El Plan de Seguridad y Salud que analice, estudie, desarrolle y complemente el Estudio de Seguridad y Salud  
del proyecto constará de los mismos apartados, así como la adopción expresa de los sistemas de producción  
previstos por el constructor, respetando fielmente el Pliego de Condiciones. Las propuestas de medidas alternativas  
de prevención incluirán la valoración económica de las mismas, que no podrán implicar disminución del importe  
total ni de los niveles de protección.

La aprobación expresa del Plan quedará plasmada en acta firmada por el Coordinador en materia de  
seguridad y salud durante la ejecución de la obra y el representante de la empresa constructora con facultades  
legales suficientes o por el propietario con idéntica calificación legal.

La Empresa Constructora cumplirá las estipulaciones preventivas del Plan de Seguridad y Salud,  
respondiendo solidariamente de los daños que se deriven de la infracción del mismo por su parte o de los posibles  
subcontratistas o empleados.

Para aplicar los principios de la acción preventiva, el empresario designará uno o varios trabajadores para  
ocuparse de dicha actividad, constituirá un Servicio de Prevención o concertará dicho servicio a una entidad  
especializada ajena a la Empresa.

La definición de estos Servicios así como la dependencia de determinar una de las opciones que hemos  
indicado para su desarrollo, está regulado en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95 en sus artículos 30 y  
31, así como en la Orden del 27 de junio de 1997 y Real Decreto 39/1997 de 17 de enero.

El incumplimiento por los empresarios de sus obligaciones en materia de prevención de riesgos laborales  
dará lugar a las responsabilidades que están reguladas en el artículo 42 de dicha Ley.

El empresario deberá consultar a los trabajadores la adopción de las decisiones relacionadas en el Artículo  
33 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.

La obligación de los trabajadores en materia de prevención de riesgos está regulada en el Artículo 29 de la  
Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.

Los trabajadores estarán representados por los Delegados de Prevención ateniéndose a los Artículos 35 y 36  
de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.

Se deberá constituir un Comité de Seguridad y Salud según se dispone en los Artículos 38 y 39 de la Ley  
31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.

### CONDICIONES PARTICULARES

#### Comité de Seguridad y Salud:

Dado que el número de trabajadores no excede de 50, no es necesaria la constitución de un Comité de  
Seguridad y Salud en el trabajo, no obstante se recomienda su constitución conforme a lo dispuesto en el artículo 38  
de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, con las competencias y facultades que le  
reconoce el artículo 39.

#### Delegados de Prevención (Artículo 35 de la Ley 31/1995):

Los Delegados de Prevención son los representantes de los trabajadores con funciones especiales en  
materia de prevención de riesgos en el trabajo.

Los Delegados de Prevención serán designados por y entre los representantes del personal, en el ámbito de  
los órganos de representación previstos en las normas a que se refiere el artículo 34 de esta Ley, con arreglo a la  
siguiente escala:

De 50 a 100 trabajadores 2 Delegados de Prevención.

De 101 a 500 trabajadores 3 Delegados de Prevención.



DOCUMENTO N° 1: MEMORIA. ANEJO N° XXI: SEGURIDAD Y SALUD: PLIEGO DE  
PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

De 501 a 1.000 trabajadores 4 Delegados de Prevención.

De 1.001 a 2.000 trabajadores 5 Delegados de Prevención.

De 2.001 a 3.000 trabajadores 6 Delegados de Prevención.

De 3.001 a 4.000 trabajadores 7 Delegados de Prevención.

De 4.001 en adelante 8 Delegados de Prevención.

En las empresas de hasta treinta trabajadores el Delegado de Prevención será el Delegado de Personal. En las empresas de treinta y uno a cuarenta y nueve trabajadores habrá un Delegado de Prevención que será elegido por y entre los Delegados de Personal.

A efectos de determinar el número de Delegados de Prevención se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

a) Los trabajadores vinculados por contratos de duración determinada superior a un año se computarán como trabajadores fijos de plantilla.

b) Los contratados por término de hasta un año se computarán según el número de días trabajados en el período de un año anterior a la designación. Cada doscientos días trabajados o fracción se computarán como un trabajador más.

Competencias y facultades de los Delegados de Prevención (Artículo 36 de la Ley 31/1995).

a) Colaborar con la dirección de la Empresa en la mejora de la acción preventiva.

b) Promover y fomentar la cooperación a los trabajadores en la ejecución de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

c) Ser consultados por el empresario, con carácter previo a su ejecución, acerca de las decisiones a que se refiere el artículo 33 de la presente Ley.

d) Ejercer una labor de vigilancia y control sobre el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.

Garantías y sigilo profesional de los Delegados de Prevención (Artículo 37 de la Ley 31/1995).

1. Lo previsto en el artículo 68 del Estatuto de los Trabajadores en materia de garantías será de aplicación a los Delegados de Prevención en su condición de representantes de los trabajadores.

El tiempo utilizado por los Delegados de Prevención para el desempeño de las funciones previstas en esta Ley será considerado como de ejercicio de funciones de representación a efectos de la utilización del crédito de horas mensuales retribuidas previsto en la letra e) del citado artículo 68 del Estatuto de los Trabajadores.

No obstante lo anterior, será considerado en todo caso como tiempo de trabajo efectivo, sin imputación al citado crédito horario, el correspondiente a las reuniones del Comité de Seguridad y Salud y a cualesquiera otras convocadas por el empresario en materia de prevención de riesgos, así como el destinado a las visitas previstas en las letras a) y c) del número 2 del artículo anterior.

2. El empresario deberá proporcionar a los Delegados de Prevención los medios y la formación en materia preventiva que resulten necesarios para el ejercicio de sus funciones. La formación se deberá facilitar por el empresario por sus propios medios o mediante concierto con organismos o entidades especializadas en la materia y deberá adaptarse a la evolución de los riesgos y a la aparición de otros nuevos, repitiéndose periódicamente si fuera necesario.

El tiempo dedicado a la formación será considerado como tiempo de trabajo a todos los efectos y su coste no podrá recaer en ningún caso sobre los Delegados de Prevención.

Servicios de Prevención (Artículos 30 y 31 de la Ley 31/1995). Nombramiento por parte del empresario de los trabajadores que se ocupen de las tareas de prevención de riesgos profesionales.

Protección y prevención de riesgos profesionales (Artículo 30 de la Ley 31/1995).

1. En cumplimiento del deber de prevención de riesgos profesionales, el empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un servicio de prevención o concertará dicho servicio con una entidad especializada ajena a la empresa.

2. Los trabajadores designados deberán tener la capacidad necesaria, disponer del tiempo y de los medios precisos y ser suficientes en número, teniendo en cuenta el tamaño de la empresa, así como los riesgos a que están expuestos los trabajadores y su distribución en la misma, con el alcance que se determine en las disposiciones a que se refiere la letra e) del apartado 1 del artículo 6 de la presente Ley.

Los trabajadores a que se refiere el párrafo anterior colaborarán entre sí y, en su caso, con los servicios de prevención.

3. Para la realización de la actividad de prevención, el empresario deberá facilitar a los trabajadores designados el acceso a la información y documentación a que se refieren los artículos 18 y 23 de la presente Ley.

4. Los trabajadores designados no podrán sufrir ningún perjuicio derivado de sus actividades de protección y prevención de los riesgos profesionales en la empresa. En el ejercicio de esta función, dichos trabajadores gozarán, en particular, de las garantías que para los representantes de los trabajadores establecen las letras a), b) y c) del artículo 68 y el apartado 4 del artículo 56 del texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores. Esta garantía alcanzará también a los trabajadores integrantes del servicio de prevención, cuando la empresa decida constituirlo de acuerdo con lo dispuesto en el artículo siguiente.

Los trabajadores a que se refieren los párrafos anteriores deberán guardar sigilo profesional sobre la información relativa a la empresa a la que tuvieran acceso como consecuencia del desempeño de sus funciones.



5. En las empresas de menos de seis trabajadores, el empresario podrá asumir personalmente las funciones señaladas en el apartado 1, siempre que desarrolle de forma habitual su actividad en el centro de trabajo y tenga la capacidad necesaria, en función de los riesgos a que estén expuestos los trabajadores y la peligrosidad de las actividades, con el alcance que se determine en las disposiciones a que se refiere la letra e) del apartado 1 del artículo 6 de la presente Ley.

6. El empresario que no hubiere concertado el Servicio de prevención con una entidad especializada ajena a la empresa deberá someter su sistema de prevención al control de una auditoría o evaluación externa, en los términos que reglamentariamente se determinen.

Servicios de Prevención (Artículo 31, Apartado 3 de la Ley 31/1995).

Los servicios de prevención deberán estar en condiciones de proporcionar a la empresa el asesoramiento y apoyo que precise en función de los tipos de riesgo en ella existentes y en lo referente a:

a) El diseño, aplicación y coordinación de los planes y programas de actuación preventiva.

b) La evaluación de los factores de riesgo que pueden afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores en los términos previstos en el artículo 16 de esta Ley.

c) La determinación de las prioridades en la adopción de las medidas preventivas adecuadas y la vigilancia de su eficacia.

d) La información y formación de los trabajadores.

e) La prestación de los primeros auxilios y planes de emergencia.

f) La vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos derivados del trabajo.

### **2.3. SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL Y TODO RIESGO DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE.**

Será preceptivo en la obra, que los técnicos responsables dispongan de cobertura de responsabilidad civil profesional; asimismo el contratista debe disponer de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad como constructor por los daños a terceras personas de los que pueda resultar responsabilidad civil extracontractual a su cargo, por hechos nacidos de culpa o negligencia; imputables al mismo o a personas de las que debe responder; se entiende que esta responsabilidad civil debe quedar ampliada al campo de la responsabilidad civil patronal.

El Contratista viene obligado a la contratación de su cargo en la modalidad de todo riesgo a la construcción durante el plazo de ejecución de la obra con ampliación de un período de mantenimiento de un año, contado a partir de la fecha de terminación definitiva de la obra.

## **3. CONDICIONES FACULTATIVAS.**

### **3.1. COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD.**

Esta figura de la seguridad y salud fue creada mediante los Artículos 3, 4, 5 y 6 de la Directiva 92/57 C.E.E: "Disposiciones mínimas de seguridad y salud que deben aplicarse a las obras de construcciones temporales o móviles". El Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre transpone a nuestro Derecho Nacional esta normativa incluyendo en su ámbito de aplicación cualquier obra pública o privada en la que se realicen trabajos de construcción o ingeniería civil.

- En el Artículo 3 del Real Decreto 1627/1997 se regula la figura de los Coordinadores en materia de seguridad y salud.
- El artículo 8 del Real Decreto 1627/1997 refleja los principios generales aplicables al proyecto de obra.

### **3.2. OBLIGACIONES EN RELACIÓN CON LA SEGURIDAD.**

La Empresa contratista con la ayuda de colaboradores, deberá cumplir y hacer cumplir las obligaciones de Seguridad y Salud, y que son de señalar las siguientes:

a) Cumplir y hacer cumplir en la obra, todas las obligaciones exigidas por la legislación vigente.

b) Transmitir las consideraciones en materia de seguridad y prevención a todos los trabajadores propios, a las empresas subcontratistas y los trabajadores autónomos de la obra, y hacerla cumplir con las condiciones expresadas en los documentos de la Memoria y Pliego.

c) Entregar a todos los trabajadores de la obra independientemente de su afiliación empresarial, subcontratada o autónoma, los equipos de protección individual especificados en la Memoria, para que puedan utilizarse de forma inmediata y eficaz.

d) Montar a su debido tiempo todas las protecciones colectivas establecidas, mantenerlas en buen estado, cambiarlas de posición y retirarlas solo cuando no sea necesaria.

e) Montar a tiempo las instalaciones provisionales para los trabajadores, mantenerlas en buen estado de confort y limpieza, hacer las reposiciones de material fungible y la retirada definitiva. Estas instalaciones podrán ser utilizadas por todos los trabajadores de la obra, independientemente de si son trabajadores propios, subcontratistas o autónomos.

f) Establecer un riguroso control y seguimiento en obra de aquellos trabajadores menores de 18 años.

g) Observar una vigilancia especial con aquellas mujeres embarazadas que trabajen en obra.

h) Cumplir lo expresado en el apartado actuaciones en caso de accidente laboral.

i) Informar inmediatamente a la Dirección de Obra de los accidentes, tal como se indica en el apartado comunicaciones en caso de accidente laboral.





DOCUMENTO N° 1: MEMORIA. ANEJO N° XXI: SEGURIDAD Y SALUD: PLIEGO DE  
PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

j) Disponer en la obra de un acopio suficiente de todos los artículos de prevención nombrados en la Memoria y en las condiciones expresadas en la misma.

k) Establecer los itinerarios de tránsito de mercancías y señalizarlos debidamente.

l) Colaborar con la Dirección de Obra para encontrar la solución técnico-preventiva de los posibles imprevistos del Proyecto o bien sea motivados por los cambios de ejecución o bien debidos a causas climatológicas adversas, y decididos sobre la marcha durante las obras.

### 3.3. ESTUDIO Y ESTUDIO BÁSICO.

Los Artículos 5 y 6 del Real Decreto 1627/1997 regulan el contenido mínimo de los documentos que forman parte de dichos estudios, así como por quién deben de ser elaborados.

### 3.4. INFORMACIÓN Y FORMACIÓN.

La Empresa contratista queda obligada a transmitir las informaciones necesarias a todo el personal que intervenga en la obra, con el objetivo de que todos los trabajadores de la misma tengan un conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, así como de las conductas a adoptar en determinadas maniobras, y del uso correcto de las protecciones colectivas y de los equipos de protección individual necesarios.

Independientemente de la información de tipo convencional que reciban los trabajadores, la Empresa les transmitirá la información específica necesaria, mediante cursos de formación que tendrán los siguientes objetivos:

- Conocer los contenidos preventivos del Plan de Seguridad y Salud.
- Comprender y aceptar su aplicación.
- Crear entre los trabajadores, un auténtico ambiente de prevención de riesgos laborales.

### 3.5. ACCIDENTE LABORAL.

#### 3.5.1. ACTUACIONES.

##### Actuaciones a seguir en caso de accidente laboral:

El accidente laboral debe ser identificado como un fracaso de la prevención de riesgos. Estos fracasos pueden ser debidos a multitud de causas, entre las que destacan las de difícil o nulo control, por estar influidas de manera importante por el factor humano.

En caso de accidente laboral se actuará de la siguiente manera:

- a.- El accidentado es lo más importante y por tanto se le atenderá inmediatamente para evitar la progresión o empeoramiento de las lesiones.
- b.- En las caídas a diferente nivel se inmovilizará al accidentado.

c.- En los accidentes eléctricos, se extremará la atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales de reanimación hasta la llegada de la ambulancia.

d.- Se evitará, siempre que la gravedad del accidentado lo permita según el buen criterio de las personas que le atienden, el traslado con transportes particulares por la incomodidad y riesgo que implica.

#### 3.5.2. COMUNICACIONES

##### Comunicaciones en caso de accidente laboral:

a) Accidente leve.

- Al Coordinador de Seguridad y Salud.
- A la Dirección de Obra, para investigar las causas y adoptar las medidas correctoras adecuadas.
- A la Autoridad Laboral según la legislación vigente.

b) Accidente grave.

- Al Coordinador de seguridad y salud.
- A la Dirección de Obra, para investigar las causas y adoptar las medidas correctoras adecuadas.
- A la Autoridad Laboral según la legislación vigente.

c) Accidente mortal.

- Al Juzgado de Guardia.
- Al Coordinador de Seguridad y Salud.
- A la Dirección de Obra, para investigar las causas y adoptar las medidas correctoras adecuadas.
- A la Autoridad Laboral según la legislación vigente.

#### 3.5.3. ACTUACIONES ADMINISTRATIVAS.

##### Actuaciones administrativas en caso de accidente laboral:

El Jefe de Obra, en caso de accidente laboral, realizará las siguientes actuaciones administrativas:

- a) Accidente sin baja laboral: Se redactará la hoja oficial de accidentes de trabajo sin baja médica, que se presentará a la entidad gestora o colaboradora dentro del Plazo de los 5 primeros días del mes siguiente.
- b) Accidente con baja laboral: Se redactará un parte oficial de accidente de trabajo, que se presentará a la entidad gestora o colaboradora dentro del Plazo de 5 días hábiles, contados a partir de la fecha del accidente.
- c) Accidente grave, muy grave o mortal: Se comunicará a la Autoridad Laboral, por teléfono o fax, dentro del Plazo de 24 horas contadas a partir de la fecha del accidente.



DOCUMENTO N° 1: MEMORIA. ANEJO N° XXI: SEGURIDAD Y SALUD: PLIEGO DE  
PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

**3.6. ASISTENCIA MÉDICA.**

En un lugar visible de la obra se tendrá un listado actualizado de los servicios de emergencia de la zona, con las direcciones de los centros médicos u hospitales más cercanos. Este listado se difundirá a todos los encargados o capataces.

**3.7. APROBACIÓN Y CERTIFICACIONES.**

El Coordinador en materia de seguridad y salud o la Dirección Facultativa en su caso, serán los encargados de revisar y aprobar las certificaciones correspondientes al Plan de Seguridad y Salud y serán presentadas a la Propiedad para su abono.

Una vez al mes la Constructora extenderá la valoración de las partidas que, en materia de Seguridad y Salud se hubiesen realizado en la obra. La valoración se hará conforme al Plan de Seguridad y Salud y de acuerdo con los precios contratados por la Propiedad. Esta valoración será visada y aprobada por la Dirección Facultativa y sin este requisito no podrá ser abonada por la propiedad.

El abono de las certificaciones expuestas en el párrafo anterior se hará conforme se estipule en el contrato de obra.

Se tendrá en cuenta a la hora de redactar el presupuesto del apartado de seguridad, sólo las partidas que intervienen como medidas de seguridad y salud, haciendo omisión de medios auxiliares, sin los cuales la obra no se podría realizar.

En caso de plantearse una revisión de precios, el Contratista comunicará esta proposición a la Propiedad por escrito, habiendo obtenido la aprobación previa del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

**3.8. PRECIOS CONTRADICTORIOS.**

En el supuesto de aparición de riesgos no evaluados previamente en el Estudio o Plan de Seguridad y Salud que precisaran medidas de prevención con precios contradictorios, para su puesta en la obra, deberán previamente ser autorizados por parte del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o por la Dirección Facultativa en su caso.

**3.9. LIBRO DE INCIDENCIAS.**

El Artículo 13 del Real Decreto 1627/97 regula las funciones de este documento. Dicho libro será habilitado y facilitado al efecto por el Colegio Profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud o en su caso del Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Las anotaciones en el libro de incidencias podrán ser efectuadas por la Dirección Facultativa de la obra, el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, los contratistas y subcontratistas, los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones Públicas competentes.

Las anotaciones estarán, únicamente relacionadas con el control y seguimiento y especialmente con la inobservancia de las medidas, instrucciones y recomendaciones preventivas recogidas en los Planes de Seguridad y Salud respectivos.

Una vez hecha una anotación en el libro de incidencias, la hoja deberá ser presentada en la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra por el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, por la Dirección Facultativa en el plazo de veinticuatro horas desde la fecha de la anotación.

**3.10. LIBRO DE ÓRDENES.**

Las órdenes de Seguridad y Salud se recibirán de la Dirección de Obra, a través de la utilización del Libro de Órdenes y Asistencias de la obra. Las anotaciones aquí expuestas, tienen categoría de órdenes o comentarios necesarios para la ejecución de la obra.

**3.11. PARALIZACIÓN DE TRABAJOS.**

Sin perjuicio de lo previsto en los apartados 2 y 3 del artículo 21 y en el artículo 44 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, cuando el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o cualquier otra persona integrada en la Dirección Facultativa observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al Contratista de ello, dejando constancia de tal incumplimiento en el libro de incidencias, cuando éste exista de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 13, apartado 1º del Real Decreto 1627/1997, y quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, disponer la paralización de los tajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

En el supuesto previsto anteriormente, la persona que hubiera ordenado la paralización deberá dar cuenta a los efectos oportunos a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social correspondiente, a los contratistas y, en su caso, a los subcontratistas afectados por la paralización, así como a los representantes de los trabajadores de éstos.

**4. CONDICIONES TÉCNICAS.**

**4.1. SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR.**

La Empresa pondrá una caseta a pie de obra que dispondrá de lo siguiente:



DOCUMENTO N° 1: MEMORIA. ANEJO N° XXI: SEGURIDAD Y SALUD: PLIEGO DE  
PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

a) Vestuarios dotados con percheros, sillas y calefacción.

b) Servicios higiénicos dotados de lavamanos, ducha con agua caliente y fría, inodoro, espejos y calefacción.

c) Comedor que dispondrá de mesa, sillas, calentador de comidas y recipientes para basuras, aunque debido a la proximidad de restaurantes en los alrededores, se aconsejará al trabajador por motivos de comodidad y relajación, que el personal de la obra que coma en restaurantes.

Bien entendido que estarán en número suficiente y que excepto el comedor, que podrá ser compartido por hombres y mujeres, los demás servicios deberán estar separados. Estas instalaciones estarán en funcionamiento antes de empezar la obra.

Para la limpieza y conservación de las instalaciones se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria. Se prevé la colocación en la obra de contenedores para recogida de las basuras y desperdicios que periódicamente se llevarán a un basurero controlado.

La conexión de estas casetas de obra al servicio eléctrico se realizará al iniciar la obra, pero antes que se realice la oportuna conexión del servicio eléctrico de la misma, se conseguirá mediante la puesta en funcionamiento de un grupo electrógeno generador trifásico, accionado por un motor de gasoil.

La conexión del servicio de agua potable y saneamiento, se realizará a la red municipal.

#### 4.2. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

El Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, establece en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos laborales, en sus Artículos 5, 6 y 7, las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la elección, utilización por los trabajadores en el trabajo y mantenimiento de los equipos de protección individual (EPI's).

Los EPI's deberán utilizarse cuando existen riesgos para la seguridad o salud de los trabajadores que no hayan podido evitarse o limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

El Anexo III del Real Decreto 773/1997 relaciona una -Lista indicativa y no exhaustiva de actividades y sectores de actividades que pueden requerir la utilización de equipos de protección individual-.

El Anexo I del Real Decreto 773/1997 detalla una -Lista indicativa y no exhaustiva de equipos de protección individual-.

En el Anexo IV del Real Decreto 773/1997 se relaciona las -Indicaciones no exhaustivas para la evaluación de equipos de protección individual-.

El Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, establece las condiciones mínimas que deben cumplir los equipos de protección individual (EPI's), el procedimiento mediante el cual el Organismo de Control comprueba y certifica que el modelo tipo de EPI cumple las exigencias esenciales de seguridad requeridas en este Real Decreto, y el control por el fabricante de los EPI's fabricados, todo ello en los Capítulos II, V y VI de este Real Decreto.

El Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, modifica algunos artículos del Real Decreto 1407/1992.

Respecto a los medios de protección individual que se utilizarán para la prevención de los riesgos detectados, se deberán de cumplir las siguientes condiciones:

A) Las protecciones individuales deberán estar homologadas.

Tendrán la marca CE.

Si no existe en el mercado un determinado equipo de protección individual que tenga la marca CE, se admitirán los siguientes supuestos:

a) Que tenga la homologación MT.

b) Que tenga una homologación equivalente, de cualquiera de los Estados Miembros de la Unión Europea.

c) Si no existe la homologación descrita en el punto anterior, será admitida una homologación equivalente existente en los Estados Unidos de Norte América.

De no cumplirse en cadena, ninguno de los tres supuestos anteriores, se entenderá que el equipo de protección individual está expresamente prohibido para su uso en esta obra.

B) Los equipos de protección individual que cumplan las indicaciones del apartado anterior, tienen autorizado su uso durante el periodo de vigencia.

C) De entre los equipos autorizados, se utilizarán los más cómodos y operativos, con la finalidad de evitar las negativas a su uso por parte de los trabajadores.

D) Se investigaran los abandonos de los equipos de protección, con la finalidad de razonar con el usuario y hacer que se den cuenta de la importancia que realmente tienen para ellos.

E) Cualquier equipo de protección individual en uso que esté deteriorado o roto, será sustituido inmediatamente, quedando constancia en la oficina de obra del motivo del cambio así como el Nombre de la Empresa y de la persona que recibe el nuevo equipo, con el fin de dar la máxima seriedad posible a la utilización de estas protecciones.

F) Una vez los equipos hayan llegado a su fecha de caducidad se dejarán en un acopio ordenado, que será revisado por la Dirección de obra para que autorice su eliminación de la obra.

#### 4.3. EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA.

El Real Decreto 1627/97, de 24 de octubre, en su Anexo IV regula las disposiciones mínimas de seguridad y salud que deberán aplicarse en las obras, dentro de tres apartados.

- Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras.

- Disposiciones mínimas específicas a los puestos de trabajo en las obras en el interior de los locales.



DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA. ANEJO Nº XXI: SEGURIDAD Y SALUD: PLIEGO DE  
PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

- Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en las obras en el exterior de los locales.

Los medios de protección colectiva que se utilizarán para la prevención de los riesgos detectados, se deberán cumplir las siguientes condiciones:

- A) La protección colectiva ha sido diseñada en función de la tipología concreta de la obra, teniendo una atención especial a la señalización.
- B) Las protecciones colectivas de esta obra, estarán disponibles para su uso inmediato antes de la fecha decidida para su montaje, según lo previsto en el plan de ejecución de la obra.
- C) Las protecciones colectivas serán nuevas, a estrenar, si sus componentes tienen caducidad de uso reconocida.
- D) Las protecciones colectivas serán instaladas previamente antes de iniciar cualquier trabajo que requiera su montaje. Queda prohibido el comienzo de un trabajo o actividad que requiera protección colectiva, hasta que esta esté montada completamente dentro del ámbito del riesgo que neutraliza o elimina.
- E) Para El montaje de las protecciones colectivas, se tendrá en cuenta las directrices de la Dirección de obra.
- F) Se desmontará inmediatamente, toda protección colectiva que se esté utilizando, en la que se observen deterioramientos con disminución efectiva de su calidad real. Se sustituirá a continuación el componente deteriorado y se volverá a montar la protección colectiva una vez resuelto el problema.
- G) Durante la realización de la obra, puede ser necesario variar el modo o la disposición de la instalación de la protección colectiva prevista en este Plan de Seguridad y Salud. De todas formas, se adoptaran las medidas apropiadas en cada caso con el visto bueno de la Dirección de obra.
- H) Las protecciones colectivas proyectadas en estos trabajos, están destinadas a la protección de los riesgos de todos los trabajadores de la obra. Es decir, trabajadores de la empresa principal, los de las empresas subcontratadas, empresas colaboradoras, trabajadores autónomos, visitas de los técnicos de la dirección de obra o de la propiedad y visitas de las inspecciones de organismos oficiales o de invitados por diferentes causas.
- I) La empresa contratista realizará el montaje, mantenimiento y retirada de la protección colectiva por sus medios o mediante subcontratación, respondiendo delante de la Dirección de obra, según las cláusulas penalizadoras del contrato de adjudicación de obra y del Pliego de Condiciones Técnicas Particulares del Proyecto.
- J) El montaje y uso correcto de la protección colectiva definida en este Plan de Seguridad y Salud, es preferible al uso de equipos de protección individual para defenderse de un riesgo idéntico.
- K) En caso de accidente a alguna persona por el fallo de las protecciones colectivas, se procederá según las normas legales vigentes, avisando además sin retardo, a la Dirección de obra.

L) La Empresa contratista mantendrá en la posición de uso previsto y montadas, las protecciones colectivas que fallen por cualquier causa, hasta que se realice la investigación pertinente del fallo, con la asistencia expresa de la Dirección.

Las protecciones colectivas requieren de una vigilancia en su mantenimiento que garantice la idoneidad de su funcionamiento para el fin que fueron instaladas. Esta tarea debe de ser realizada por el Delegado de Prevención, apartado -d-, artículo 36 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, quien revisará la situación de estos elementos con la periodicidad que se determine en cada caso y que como pauta general se indica a continuación.

Elementos de redes y protecciones exteriores, en general, barandillas, antepechos, etc. (semanalmente).

Elementos de andamiaje, apoyos, anclajes, arriostramientos, plataformas, etc. (semanalmente).

Estado del cable de las grúas torre independientemente de la revisión diaria del gruísta (semanalmente).

Instalación provisional de electricidad, situación de cuadros auxiliares de plantas, cuadros secundarios, clavijas, etc. (semanalmente).

Extintores, almacén de medios de protección personal, botiquín, etc. (mensualmente).

Limpieza de dotaciones de las casetas de servicios higiénicos, vestuarios, etc. (semanalmente).

CONDICIONES PARTICULARES

Plataformas de trabajo.

Tendrán como mínimo 60 cm de ancho y las situadas a más de 2 m de altura estarán dotadas de barandilla.

La protección del riesgo de caída al vacío por el borde perimetral de la plataforma de trabajo se hará preferentemente mediante barandillas con una resistencia de al menos 150 kg/ml. Tendrán como mínimo 90 cm. de altura estando construidas con tubos metálicos y dispondrán de listón intermedio horizontal y rodapié de 15 cm de altura.

Deberán mantenerse hasta la conclusión de la obra o su sustitución por el vallado definitivo.

Redes perimetrales.

Cuando no sea posible colocar vallas la protección del riesgo de caída hará mediante la utilización de redes sobre pescantes tipo horca.

Las mallas que conformen las redes serán de poliamida trenzada en rombo de 0,5 mm y malla de 7 cm. Llevarán cuerda perimetral de cerco anudada a la malla y para realizar los empalmes, así como para el arriostramiento de los tramos de malla a las pértigas, y será mayor de 8 mm.

Los tramos de malla se coserán entre ellos con el mismo tipo de cuerda de poliamida y nunca con alambres o cable, de forma que no dejen huecos.



DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA. ANEJO Nº XXI: SEGURIDAD Y SALUD: PLIEGO DE  
PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

El extremo inferior de la red se anclará a horquillas de acero embebidas en el forjado cada 50 cm., mediante cuerda de poliamida de las mismas características.

Se protegerá el desencofrado mediante redes de la misma calidad, ancladas al perímetro de los tableros o forjados.

Encofrados continuos.

La empresa constructora deberá por medio del Plan de Seguridad, justificar la elección de un determinado tipo de encofrado continuo entre la oferta comercial existente. Cumplirán lo dispuesto en el apartado 11 de la parte C del anexo IV del Real Decreto 1627/1997.

Cables de sujeción de cinturón de seguridad y anclajes.

Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.

Escaleras de mano.

Serán metálicas y deberán ir provistas de zapatas antideslizantes. Se colocarán de modo que su longitud supere en 1 m el apoyo superior.

Topes de desplazamiento de vehículos.

Para evitar el riesgo de caída a zanjas y pozos abiertos se utilizarán topes fabricados con un par de tableros embridados por medio de redondos al mismo, o de otra forma eficaz.

Pórticos limitadores de gálibo.

Para evitar el riesgo de contactos con líneas eléctricas aéreas se dispondrán pórticos con un dintel debidamente señalizado.

Extintores.

Serán de polvo polivalente, revisándose periódicamente (al menos cada 6 meses).

4.4. SEÑALIZACIÓN.

Señalización de riesgos en el trabajo.

Esta señalización cumplirá con el contenido del Real Decreto 485 de 14 de abril de 1.997 que desarrolle los preceptos específicos sobre señalización de riesgos en el trabajo según la Ley 31 de 8 de Noviembre de 1.995 de prevención de riesgos laborales.

Señalización vial.

Esta señalización cumplirá con el Código de Circulación y la Instrucción de Carreteras 8.3-IC.

Características técnicas.

Se utilizaran señales nuevas y normalizadas según la Instrucción de Carreteras 8.3-IC.

Montaje de las señales.

Se ha de tener en cuenta tanto el riesgo de ser atropellado por los vehículos que circulen por la zona de las obras como el riesgo de caer desde una determinada altura mientras se instala una señal.

Se tendrá siempre presente, que normalmente la señalización vial se monta y desmonta con la zona de las obras abierta al tráfico rodado, y que los conductores que no saben que se encontraran con esta actividad circulen confiadamente, por tanto es una operación crítica con un alto riesgo tanto para a los operarios que trabajen como para a los usuarios de la vía que se pueden ver sorprendidos inesperadamente.

La colocación de la señalización se hará de modo que se trabaje protegido por la misma, comenzando desde el punto inicial de la restricción. La retirada se hará comenzando por el final.

Protecciones durante la colocación de la señalización.

Los operarios que realicen este trabajo, tendrán que ir equipados con el siguiente material:

- a) Ropa de trabajo con franjas reflectantes.
- b) Guantes preferiblemente de cuero.
- c) Botas de seguridad.
- d) Casco de seguridad.

4.5. ÚTILES Y HERRAMIENTAS PORTÁTILES.

La Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo de 9 de marzo de 1971 regula las características y condiciones de estos elementos en sus artículos 94 a 99.

El Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.



DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA. ANEJO Nº XXI: SEGURIDAD Y SALUD: PLIEGO DE  
PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

4.6. MAQUINARIA.

La Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo, de 9 de marzo de 1971, regula las características y condiciones de estos elementos en sus artículos 100 a 124.

Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención de los mismos, Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre (Grúas torre).

Real Decreto 836/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba una nueva Instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-2" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.

Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AEM-3 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a carretillas automotoras aprobada por Orden de 26 de mayo de 1989.

CONDICIONES PARTICULARES

Todas las máquinas dispondrán de alarma acústica de marcha atrás.

Las máquinas que estén trabajando en las proximidades de la carretera contarán con rotativo luminoso de aviso permanentemente encendido.

4.7. INSTALACIONES PROVISIONALES.

Se atenderán a lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, en su Anexo IV.

El Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Orden de 9 de marzo de 1971.

Instalación eléctrica.

La instalación eléctrica provisional de obra se realizará siguiendo las pautas señaladas en los apartados correspondientes de la Memoria Descriptiva y de los planos, debiendo ser realizada por empresa autorizada y siendo de aplicación lo señalado en el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y norma UNE 21.027.

Todas las líneas estarán formadas por cables unipolares con conductores de cobre y aislados con goma o policloruro de vinilo, para una tensión nominal de 1000 voltios.

Todos los cables que presenten defectos superficiales u otros no particularmente visibles, serán rechazados.

Los conductores de protección serán de cobre electrostático y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se instalarán por las mismas canalizaciones que estos. Sus secciones mínimas se establecerán de acuerdo con la tabla V de la instrucción MI.BT 017, en función de las secciones de los conductores de fase de la instalación.

Los tubos constituidos de P.V.C. o polietileno, deberán soportar sin deformación alguna, una temperatura de 60 ºC.

Los conductores de la instalación se identifican por los colores de su aislamiento, a saber:

Azul claro: Para el conductor neutro.

Amarillo/verde: Para el conductor de tierra y protección.

Marrón/negro/gris: Para los conductores activos o de fase.

En los cuadros, tanto principales como secundarios, se dispondrán todos aquellos aparatos de mando, protección y maniobra para la protección contra sobrecargas (sobrecarga y cortocircuitos) y contra contactos directos e indirectos, tanto en los circuitos de alumbrado como de fuerza.

Dichos dispositivos se instalaron en los orígenes de los circuitos así como en los puntos en los que la intensidad admisible disminuya, por cambiar la sección, condiciones de instalación, sistemas de ejecución o tipo de conductores utilizados.

Los aparatos a utilizar son los siguientes:

Dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos. Estos dispositivos son interruptores automáticos magnetotérmicos, de corte omnipolar, con curva térmica de corte.

La capacidad de corte de estos interruptores será inferior a la intensidad de cortocircuitos que pueda presentarse en el punto de su instalación.

Los dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos de los circuitos interiores tendrán los polos que correspondan al número de fases del circuito que protegen y sus características de interrupción estarán de acuerdo con las intensidades máximas admisibles en los conductores del circuito que protegen.

Dispositivos de protección contra contactos indirectos que al haberse optado por sistema de la clase B, son los interruptores diferenciales sensibles a la intensidad de defecto. Estos dispositivos se complementaron con la unión a una misma toma de tierra de todas las masas metálicas accesibles.

Los interruptores diferenciales se instalan entre el interruptor general de cada servicio y los dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos, a fin de que estén protegidos por estos dispositivos.

En los interruptores de los distintos cuadros, se colocarán placas indicadoras de los circuitos a que pertenecen, así como dispositivos de mando y protección para cada una de las líneas generales de distribución y la alimentación directa a los receptores.

Artículos 71 a 82: Prevención y Extinción de incendios.

Artículo 43: Instalaciones Sanitarias de Urgencia.

Instalaciones provisionales para los trabajadores.



Tal como se ha indicado en el apartado 4.1, la empresa contratista pondrá una caseta a pié de obra que dispondrá de vestuario, servicios higiénicos y comedor

#### 4.8. OTRAS REGLAMENTACIONES APLICABLES.

Será de aplicación cualquier normativa técnica con contenidos que afecten a la prevención de riesgos labores.

Entre otras serán también de aplicación:

Real Decreto 783/2001, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes.

Real Decreto 230/1998, de 16 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de explosivos.

Real Decreto 1316/1989, de 27 de octubre, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.

Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

Real Decreto 379/2001, de 6 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias MIE APQ-1, MIE APQ-2, MIE APQ-3, MIE APQ-4, MIE APQ-5, MIE APQ-6 y MIE APQ-7.

Real Decreto 1495/1991, de 11 de octubre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 87/404/CEE, sobre recipientes a presión simples.

Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.

#### 5. CONDICIONES ECONÓMICO-ADMINISTRATIVAS.

Una vez al mes, la Constructora extenderá la valoración de las partidas que en materia de seguridad se hubiesen realizado en la obra; la valoración se hará conforme el Plan y de acuerdo con los precios contratados por la propiedad.

El abono de las certificaciones expuestas en el párrafo anterior se hará conforme se estipule en el contrato de la obra.

Se tendrá en cuenta a la hora de redactar el presupuesto del Estudio o Plan, sólo las partidas que intervienen como medidas de Seguridad y Salud, haciendo omisión de medios auxiliares sin los cuales la obra no se podría realizar.

En caso de ejecutar en la obra unidades no previstas en el presupuesto del Plan, se definirán total y correctamente las mismas, y se les adjudicará el precio correspondiente, procediéndose para su abono tal como se indica en los apartados anteriores.

En caso de plantearse una revisión de precios el Contratista comunicará esta proposición a la propiedad por escrito, procediéndose seguidamente a lo estipulado en el apartado 2.6 de las Condiciones de Índole Facultativo.

A Coruña, Septiembre de 2017

AUTOR DEL PROYECTO,

Fdo: Miguel Abeledo Leal





ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE  
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

## REMDELACIÓN CAMPO DE FÚTBOL DE VERDUCIDO (POTEVEDRA)

DOCUMENTO N° 1: MEMORIA. ANEJO N° XXI: SEGURIDAD Y SALUD: PLIEGO DE  
PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

---



	<b>CAPÍTULO 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES</b>	
	<b>SUBCAPÍTULO 1.1 E.P.I.'s PARA LA CABEZA</b>	
01SYS	Ud CASCO DE SEGURIDAD . Casco de seguridad con desudador, homologado CE.	
		30,00
02SYS	Ud PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR . Pantalla de seguridad para soldador con casco y fijación en cabeza. Homologada CE.	
		5,00
03SYS	Ud PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS . Pantalla para protección contra partículas con arnes de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.	
		6,00
04SYS	Ud PANTALLA CORTOCIRCUITO ELÉCT. . Pantalla para protección contra corto circuito eléctrico con pluma para adaptar a casco y visor para cortocircuito eléctrico, homologada CE	
		3,00
05SYS	Ud GAFAS CONTRA IMPACTOS . Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.	
		25,00
06SYS	Ud GAFAS ANTIPOLVO . Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.	
		25,00
07SYS	Ud MASCARILLA ANTIPOLVO . Mascarilla antipolvo, homologada.	
		25,00
08SYS	Ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA . Filtro recambio mascarilla, homologado.	
		25,00
09SYS	Ud PROTECTORES AUDITIVOS . Protectores auditivos, homologados.	
		30,00



10SYS	<b>SUBCAPÍTULO 1.2 E.P.I.'s PARA EL CUERPO</b> Ud MONO DE TRABAJO . Mono de trabajo, homologado CE.		23SYS	Ud PAR GUANTES AISLANTES . Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.	5,00
		30,00			5,00
11SYS	Ud IMPERMEABLE . Impermeable de trabajo, homologado CE.				
		30,00			
12SYS	Ud MANDIL SOLDADOR SERRAJE . Mandil de serraje para soldador grado A, 60x90 cm. homologado CE.				
		5,00			
13SYS	Ud PETO REFLECTANTE BUT./AMAR . Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.				
		30,00			
14SYS	Ud ARNÉS AMARRE DORSAL Y TORSAL . Arnés de seguridad con amarre dorsal y torsal fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable. Homologado CE.				
		5,00			
15SYS	Ud ANTICAIDAS DESLIZANTE CUERDAS . Anticaidas deslizante para cuerda de 14 mm, c/mosquetón, homologada CE.				
		5,00			
16SYS	Ud FAJA ELÁSTICA SOBRESFUERZOS . Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.				
		5,00			
17SYS	Ud CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS . Cinturón portaherramientas, homologado CE.				
		5,00			
18SYS	Ud CUERDA AMARRE REGUL. POLIAM. . Cuerda de amarre regulable de longitud 1,10-1,80 mts, realizado en poliamida de alta tenacidad de 14 mm de diámetro, i/ argolla de polimida revestida de PVC, homologado CE.				
		5,00			
19SYS	<b>SUBCAPÍTULO 1.3 E.P.I.'s PARA MANOS Y BRAZOS</b> Ud PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL . Par de guantes de latex industrial naranja, homologado CE.				
		30,00			
20SYS	Ud PAR GUANTES PIEL FLOR VACUNO . Par de guantes de piel flor vacuno natural, homologado CE.				
		30,00			
21SYS	Ud PAR GUANTES LATEX ANTICORTE . Par de guantes de latex rugoso anticorte, homologado CE.				
		30,00			
22SYS	Ud PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM. . Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm., homologado CE.				



24SYS	Ud MANO PARA PUNTERO . Protector de mano para puntero, homologado CE.	5,00
25SYS	<b>SUBCAPÍTULO 1.4 E.P.I.'s PARA PIES Y PIERNAS</b> Ud PAR DE BOTAS AGUA DE SEGURIDAD . Par de botas de agua monocolor de seguridad, homologadas CE.	30,00
26SYS	Ud PAR BOTAS SEGUR. PUNT. PIEL . Par de botas de seguridad S3 piel negra con puntera y plantilla metálica, homologadas CE.	30,00
27SYS	Ud PAR BOTAS AISLANTES . Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.	5,00
28SYS	Ud PAR POLAINAS SOLDADOR . Par de polainas para soldador serraje grad A, homologadas CE.	5,00
29SYS	Ud PAR RODILLERAS DE CAUCHO . Par de rodilleras de caucho, homologadas CE.	5,00



CAPÍTULO 2 PROTECCIONES COLECTIVAS			
SUBCAPÍTULO 05.2.1 PROTECCIONES HORIZONTALES			
30SYS	M2 RED HORIZONTAL PROTEC. HUECOS		
	. Red horizontal para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso colocación y desmontado.		
			200,00
31SYS	M2 TAPA PROVIS. MADERA S/HUECOS		
	. Tapa provisional para protecciones colectivas de huecos, formada por tablonces de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón sobre rastrales de igual material, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).		
			50,00
32SYS	Ud PASARELA MONTAJE ELEMENTOS VARIOS		
	. Pasarela para ejecución elementos varios, realizada mediante tablonces de madera 20x7 cm. y 3 m. de longitud con una anchura de 60 cm. y unidos entre sí mediante clavazón, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).		
			2,00
E09.076	m PASARELA PARA PASO ZANJAS		
	. PASARELA PARA PASO EN ZANJAS.		
	2	2,00	2,00
			2,00
E09.075	Ud CONO DE BALIZAMIENTO		
	. CONO DE BALIZAMIENTO.		
	30	30,00	30,00
			30,00
SUBCAPÍTULO 05.2.2 PROTECCIONES VERTICALES			
33SYS	MI RED SEGUG. PERÍMETRO TRA. ALT. 1ª PUES.		
	. Red de seguridad en perímetro para trabajos en altura de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. de 10 m. de altura, incluso pescante metálico tipo horca de 8 m. de altura, anclajes de red, pescante y cuerdas de unión de paños de red, en primera puesta.		
			200,00
34SYS	MI BARANDILLA ESC. TIPO SARGTO. TABL.		
	. Barandilla de escalera con soporte tipo sargento y tres tablones de 0,20x0,07 m. en perímetro de losas de escaleras, incluso colocación y desmontaje.		
			45,00
36SYS	MI ENREJADO METÁLICO PREFABRICADO		
	. Enrejado metálico tipo panel móvil de 3x2ml. formado por soportes de tubo y cuadrícula de 15x15cm varilla D=3mm con protección de intemperie Aluzín, y pie de hormigón prefabricado para doble soporte.		
			500,00



	SUBCAPÍTULO 05.2.3 PROTECCIONES VARIAS	
37SYS	MI CABLE DE SEGUR. PARA ANCL. CINT. . Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad.	
		10,00
39SYS	MI PROT. H. CRUCE DE LÍNEAS CONDUCT. . Protección horizontal enterrada, realizada con tubería de fibrocemento D=80 mm. para cruce de líneas de conducción en pasos, incluso apertura de zanja a mano y posterior tapado.	
		20,00
40SYS	Ud FUNDAS TERMORETRÁCTILES A. HUM. . Fundas termoretráctiles antihumedad compuestas por clavija y enchufe, instaladas.	
		5,00
41SYS	Ud CUADRO SECUND. INT. DIF. 30 mA. . Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.	
		1,00
42SYS	Ud EXTINTOR POL. ABC 6Kg. EF 21A-113B . Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado.Certificado por AENOR.	
		6,00
43SYS	Ud EXTINTOR NIEVE CARB. 5 Kg. EF 34B . Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 Kg. de agente extintor con soporte y manguera con difusor según norma UNE-23110 totalmente instalado.	
		2,00



	<b>CAPÍTULO 3 SEÑALIZACIÓN</b>
	<b>SUBCAPÍTULO 05.3.1 SEÑALES</b>
44SYS	<b>Ud SEÑAL STOP CON SOPORTE</b> . Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)
	2,00
45SYS	<b>Ud SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE</b> . Señal de peligro tipo triangular normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)
	4,00
46SYS	<b>Ud SEÑAL CUADRADA CON SOPORTE</b> . Señal de recomendación cuadrada normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)
	4,00
47SYS	<b>Ud SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE</b> . Señal de obligatoriedad tipo circular de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)
	4,00
48SYS	<b>Ud CARTEL INDICAT. RIESGO I/SOPORTE</b> . Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.
	2,00
49SYS	<b>Ud CARTEL USO OBLIGATORIO CASCO</b> . Cartel indicativo de uso obligatorio de casco de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.
	2,00
50SYS	<b>Ud CARTEL PROHIBICIÓN DE PASO</b> . Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.
	2,00
51SYS	<b>Ud CARTEL USO OBLIGATORIO CINTURÓN</b> . Cartel indicativo de uso obligatorio de cinturón ó amés de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.
	1,00
52SYS	<b>Ud CARTEL PELIGRO ZONA OBRAS</b> . Cartel indicativo de peligro por zona de obras de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.
	2,00
53SYS	<b>Ud CARTEL COMBINADO 100X70 CM.</b> . Cartel combinado de advertencia de riesgos de 1,00x0,70 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.
	1,00





SUBCAPÍTULO 05.3.2 VALLAS Y ACOTAMIENTOS		
54SYS	Ud VALLA DE OBRA CON TRÍPODE . Valla de obra de 800x200 mm. de una banda con trípode, terminación en pintura normal dos colores rojo y blanco, incluso colocación y desmontado. (20 usos)	
		4,00
55SYS	Ud VALLA CONTENCIÓN PEATONES . Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje. (20 usos)	
		4,00
56SYS	MI VALLA METÁLICA MÓVIL . Valla metálica galvanizada en caliente, en paños de 3,50x1,90 m., colocada sobre soportes de hormigón ( 5 usos).	
		60,00
57SYS	MI VALLA COLGANTE SEÑALIZACIÓN . Valla colgante de señalización realizada con material plástico pintado en rojo y blanco, incluso cordón de sujección, soporte metálico, colocación y desmontado.	
		60,00
58SYS	MI CINTA DE BALIZAMIENTO R/B . Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.	
		800,00
59SYS	MI BANDEROLA SEÑALIZACIÓN CON POSTE . Banderola de señalización colgante de plástico en colores rojo y blanco reflectantes, con soporte metálico de 0,80 m. (un uso).	
		25,00
60SYS	Ud BOYAS INTERMITENTES C/CÉLULA . Boya Nightflasher 5001 con carcasa de plástico y pieza de anclaje, con célula fotoeléctrica y dos pilas, incluso colocación y desmontado. (5 usos)	
		10,00
61SYS	MI MARQUESI. SOP. MET. Y PLAT. MADERA . Marquesina de protección de 1.20ml. de anchura formada por soportes metálicos de tubo de 40x40 de 3ml. de altura separados cada 1,50ml. y correas perimetrales para apoyo del material de cobertura i/plataforma de madera con tablón de 0,20x0,07m. totalmente montada, incluso desmontaje. como base y plataforma de madera con tablón de 0,20x0,07 m. totalmente montada, incluso desmontaje.	
		6,00
62SYS	MI P. VOLADA SOP. MET. Y TAB. CUBIERTA . Plataforma volada de 0.60ml. de anchura formada por soportes metálicos de 3 m. de largo en la base y tabloncillos de 0,20x0,07 m. con una longitud de 1,20ml, sujetos mediante puntales telescópicos cada 2ml. de longitud, montaje y desmontaje para trabajos en cubierta	
		4,00



CAPÍTULO 4 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR		
SUBCAPÍTULO 05.4.1 ACOMETIDAS PROVISIONALES		
63SYS	Ud ACOMET. PROV. ELÉCT. A CASETA . Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.	
64SYS	Ud ACOMET. PROV. FONTAN. A CASETA . Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.	1,00
65SYS	Ud ACOMET. PROV. SANEAMT. A CASETA . Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.	1,00
		1,00
SUBCAPÍTULO 05.4.2 ALQUILER CASETAS PREFABRICADAS PARA OBRA		
66SYS	Ud ALQUILER CASETA OFICINA+ASEO . Más de alquiler de caseta prefabricada con un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,45 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Puerta de 0,85x2,00 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., pomo y cerradura. Ventana aluminio anodizado con hoja de corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., diferencial y automático magnetotérmico, 2 fluo- centes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W.	
67SYS	Ud ALQUILER CASETA PREFA.COMEDOR . Más de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodi- zado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	12,00
68SYS	Ud A. A/2INOD, 3 DUCH., 4 LAV., TERMO . Más de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 6x2.35 m. con cuatro inodoros, tres duchas, cuatro lavabos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas características que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontanería con tuberías de polibuti- leno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.	12,00
69SYS	Ud ALQUILER CASETA PREFA. ALMACEN . Más de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Venta- nas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	12,00



SUBCAPÍTULO 05.4.3. MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO CASETAS		
70SYS	Ud TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL . Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada. (10 usos)	
		30,00
71SYS	Ud BANCO POLIPROPILENO 5 PERSONAS . Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metalicos, colocado. (10 usos)	
		5,00
72SYS	Ud JABONERA INDUSTRIAL . Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos)	
		2,00
73SYS	Ud ESPEJO PARA VESTUARIOS Y ASEOS . Espejo de 80x40 cm. en vestuarios y aseos, colocado (un uso).	
		2,00
74SYS	Ud PORTARROLLOS INDUS. C/CERRADURA . Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos)	
		2,00
75SYS	Ud CALIENTA COMIDAS . Calienta comidas, colocado.	
		2,00
76SYS	Ud MESA MELAMINA 10 PERSONAS . Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada. (10 usos)	
		3,00
77SYS	Ud DEPÓSITO DE BASURAS DE 800 L. . Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos)	
		1,00



CAPÍTULO 5 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	
78SYS	Ud RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGAT. . Reconocimiento médico obligatorio.
	30,00
79SYS	Ud BOTIQUIN DE OBRA . Botiquín de obra instalado.
	2,00
80SYS	Ud REPOSICIÓN DE BOTIQUIN . Reposición de material de botiquín de obra.
	4,00
81SYS	Ud CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES . Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos)
	2,00



82SYS	<b>CAPÍTULO 6 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD</b>	
	Hr COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE	
	. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.	
		13,00
83SYS	Hr FORMACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE	
	. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	
		52,00
84SYS	Hr EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERV.	
	. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.	
		260,00
85SYS	Ud LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA	
	. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.	
		26,00
86SYS	Hr CUADRILLA EN REPOSICIONES	
	. Cuadrilla encargada del mantenimiento, y control de equipos de seguridad, formado por un ayudante y un peón ordinario, i/medios auxiliares.	
		260,00



SEGURIDAD Y SALUD PRESUPUESTO: CUADRO DE PRECIOS Nº1

CAPÍTULO 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES				16SYS	Ud	FAJA ELÁSTICA SOBRESFUERZOS	35,46
SUBCAPÍTULO 1.1 E.P.I.'s PARA LA CABEZA						. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.	
01SYS	Ud	CASCO DE SEGURIDAD	1,93				
		. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.					
		UN EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS		SEIS		TREINTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y	
02SYS	Ud	PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR	19,93			CÉNTIMOS	
		. Pantalla de seguridad para soldador con casco y fijación en cabeza. Homologada CE.					
		DIECINUEVE EUROS con NOVENTA Y TRES					
CÉNTIMOS							
03SYS	Ud	PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS	14,05				
		. Pantalla para protección contra partículas con arnes de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.					
		CATORCE EUROS con CINCO CÉNTIMOS					
04SYS	Ud	PANTALLA CORTOCIRCUITO ELÉCT.	36,05				
		. Pantalla para protección contra corto circuito eléctrico con pluma para adaptar a casco y visor para cortocircuito eléctrico, homologada CE					
		TREINTA Y SEIS EUROS con CINCO					
CÉNTIMOS							
05SYS	Ud	GAFAS CONTRA IMPACTOS	12,04				
		. Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.					
		DOCE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS					
06SYS	Ud	GAFAS ANTIPOLVO	2,67				
		. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.					
		DOS EUROS con SESENTA Y SIETE					
CÉNTIMOS							
07SYS	Ud	MASCARILLA ANTIPOLVO	3,01				
		. Mascarilla antipolvo, homologada.					
		TRES EUROS con UN CÉNTIMOS					
08SYS	Ud	FILTRO RECAMBIO MASCARILLA	0,73				
		. Filtro recambio mascarilla, homologado.					
		CERO EUROS con SETENTA Y TRES					
CÉNTIMOS							
09SYS	Ud	PROTECTORES AUDITIVOS	8,36				
		. Protectores auditivos, homologados.					
		OCHO EUROS con TREINTA Y SEIS					
CÉNTIMOS							
SUBCAPÍTULO 1.2 E.P.I.'s PARA EL CUERPO							
10SYS	Ud	MONO DE TRABAJO	13,14				
		. Mono de trabajo, homologado CE.					
		TRECE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS					
11SYS	Ud	IMPERMEABLE	5,33				
		. Impermeable de trabajo, homologado CE.					
		CINCO EUROS con TREINTA Y TRES					
CÉNTIMOS							
12SYS	Ud	MANDIL SOLDADOR SERRAJE	15,58				
		. Mandil de serraje para soldador grado A, 60x90 cm. homologado CE.					
		QUINCE EUROS con CINCUENTA Y OCHO					
CÉNTIMOS							
13SYS	Ud	PETO REFLECTANTE BUT./AMAR	20,07				
		. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.					
		VEINTE EUROS con SIETE CÉNTIMOS					
14SYS	Ud	ARNÉS AMARRE DORSAL Y TORSAL	40,73				
		. Arnés de seguridad con amarre dorsal y torsal fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable. Homologado CE.					
		CUARENTA EUROS con SETENTA Y TRES					
CÉNTIMOS							
15SYS	Ud	ANTICAIDAS DESLIZANTE CUERDAS	260,88				
		. Anticaidas deslizante para cuerda de 14 mm, c/mosquetón, homologada CE.					
		DOSCIENTOS SESENTA EUROS con					
OCHENTA Y OCHO		CÉNTIMOS					



17SYS	Ud	CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS	23,42
		. Cinturón portaherramientas, homologado CE.	
		VEINTITRES EUROS con CUARENTA Y DOS	
CÉNTIMOS			
18SYS	Ud	CUERDA AMARRE REGUL. POLIAM.	16,57
		. Cuerda de amarre regulable de longitud 1,10-1,80 mts, realizado en poliamida de alta tenacidad de 14 mm de diámetro, i/ argolla de polimida revestida de PVC, homologado CE.	
		DIECISEIS EUROS con CINCUENTA Y SIETE	
CÉNTIMOS			
SUBCAPÍTULO 1.3 E.P.I.'s PARA MANOS Y BRAZOS			
19SYS	Ud	PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL	1,29
		. Par de guantes de latex industrial naranja, homologado CE.	
		UN EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
20SYS	Ud	PAR GUANTES PIEL FLOR VACUNO	10,41
		. Par de guantes de piel flor vacuno natural, homologado CE.	
		DIEZ EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	
21SYS	Ud	PAR GUANTES LATEX ANTICORTE	3,01
		. Par de guantes de latex rugoso anticorte, homologado CE.	
		TRES EUROS con UN CÉNTIMOS	
22SYS	Ud	PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM.	8,36
		. Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm., homologado CE.	
		OCHO EUROS con TREINTA Y SEIS	
CÉNTIMOS			
23SYS	Ud	PAR GUANTES AISLANTES	30,10
		. Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.	
		TREINTA EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	
24SYS	Ud	MANO PARA PUNTERO	3,01
		. Protector de mano para puntero, homologado CE.	
		TRES EUROS con UN CÉNTIMOS	
SUBCAPÍTULO 1.4 E.P.I.'s PARA PIES Y PIERNAS			
25SYS	Ud	PAR DE BOTAS AGUA DE SEGURIDAD	21,21
		. Par de botas de agua monocolor de seguridad, homologadas CE.	
		VEINTIUN EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	
26SYS	Ud	PAR BOTAS SEGUR. PUNT. PIEL	21,21
		. Par de botas de seguridad S3 piel negra con puntera y plantilla metálica, homologadas CE.	
		VEINTIUN EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	
27SYS	Ud	PAR BOTAS AISLANTES	25,97
		. Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.	
		VEINTICINCO EUROS con NOVENTA Y SIETE	
CÉNTIMOS			
28SYS	Ud	PAR POLAINAS SOLDADOR	11,03
		. Par de polainas para soldador serraje grad A, homologadas CE.	
		ONCE EUROS con TRES CÉNTIMOS	
29SYS	Ud	PAR RODILLERAS DE CAUCHO	17,47
		. Par de rodilleras de caucho, homologadas CE.	
		DIECISIETE EUROS con CUARENTA Y SIETE	
CÉNTIMOS			





CAPÍTULO 2 PROTECCIONES COLECTIVAS			
SUBCAPÍTULO 05.2.1 PROTECCIONES HORIZONTALES			
30SYS	M2	RED HORIZONTAL PROTEC. HUECOS . Red horizontal para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso colocación y desmontado.	3,19
		TRES EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	
31SYS	M2	TAPA PROVIS. MADERA S/HUECOS . Tapa provisional para protecciones colectivas de huecos, formada por tabloncillos de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón sobre rastrales de igual material, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).	21,70
		VEINTIUN EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	
32SYS	Ud	PASARELA MONTAJE ELEMENTOS VARIOS . Pasarela para ejecución elementos varios, realizada mediante tabloncillos de madera 20x7 cm. y 3 m. de longitud con una anchura de 60 cm. y unidos entre sí mediante clavazón, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).	14,43
		CATORCE EUROS con CUARENTA Y TRES	
CÉNTIMOS E09.076	m	PASARELA PARA PASO ZANJAS . PASARELA PARA PASO EN ZANJAS.	22,93
		VEINTIDOS EUROS con NOVENTA Y TRES	
CÉNTIMOS E09.075	Ud	CONO DE BALIZAMIENTO . CONO DE BALIZAMIENTO.	10,94
		DIEZ EUROS con NOVENTA Y CUATRO	
CÉNTIMOS			
SUBCAPÍTULO 05.2.2 PROTECCIONES VERTICALES			
33SYS	MI	RED SEGUR. PERÍMETRO TRA. ALT. 1ª PUES. . Red de seguridad en perímetro para trabajos en altura de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. de 10 m. de altura, incluso pescante metálico tipo horca de 8 m. de altura, anclajes de red, pescante y cuerdas de unión de paños de red, en primera puesta.	14,53
		CATORCE EUROS con CINCUENTA Y TRES	
CÉNTIMOS 34SYS	MI	BARANDILLA ESC. TIPO SARGTO. TABL. . Barandilla de escalera con soporte tipo sargento y tres tablones de 0,20x0,07 m. en perímetro de losas de escaleras, incluso colocación y desmontaje.	9,84
		NUEVE EUROS con OCHENTA Y CUATRO	
CÉNTIMOS 36SYS	MI	ENREJADO METÁLICO PREFABRICADO . Enrejado metálico tipo panel móvil de 3x2ml. formado por soportes de tubo y cuadrícula de 15x15cm varilla D=3mm con protección de intemperie Aluzin, y pie de hormigón prefabricado para doble soporte.	9,28
		NUEVE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	
SUBCAPÍTULO 05.2.3 PROTECCIONES VARIAS			
37SYS	MI	CABLE DE SEGUR. PARA ANCL. CINT. . Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad.	4,03
		CUATRO EUROS con TRES CÉNTIMOS	
39SYS	MI	PROT. H. CRUCE DE LÍNEAS CONDUC. . Protección horizontal enterrada, realizada con tubería de fibrocemento D=80 mm. para cruce de líneas de conducción en pasos, incluso apertura de zanja a mano y posterior tapado.	43,04
		CUARENTA Y TRES EUROS con CUATRO	
CÉNTIMOS 40SYS	Ud	FUNDAS TERMORETRÁCTILES A. HUM. . Fundas termoretráctiles antihumedad compuestas por clavija y enchufe, instaladas.	18,63
		DIECIOCHO EUROS con SESENTA Y TRES	
CÉNTIMOS 41SYS	Ud	CUADRO SECUND. INT. DIF. 30 mA. . Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A	218,23

c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.  
DOSCIENTOS DIECIOCHO EUROS con  
CÉNTIMOS

VEINTITRES



42SYS	Ud EXTINTOR POL. ABC 6Kg. EF 21A-113B . Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, lí- quidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado.Certifi- cado por AENOR.	47,01
CÉNTIMOS	CUARENTA Y SIETE EUROS con UN	
43SYS	Ud EXTINTOR NIEVE CARB. 5 Kg. EF 34B . Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 Kg. de agente extintor con soporte y manguera con difusor según norma UNE-23110 totalmente instalado.	115,43
TRES	CIENTO QUINCE EUROS con CUARENTA Y CÉNTIMOS	



CAPÍTULO 3 SEÑALIZACIÓN			
SUBCAPÍTULO 05.3.1 SEÑALES			
44SYS	Ud	SEÑAL STOP CON SOPORTE . Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	43,13
		CUARENTA Y TRES EUROS con TRECE	
CÉNTIMOS			
45SYS	Ud	SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE . Señal de peligro tipo triangular normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	44,94
		CUARENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA	
Y CUATRO		CÉNTIMOS	
46SYS	Ud	SEÑAL CUADRADA CON SOPORTE . Señal de recomendación cuadrada normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	51,02
		CINCUENTA Y UN EUROS con DOS	
CÉNTIMOS			
47SYS	Ud	SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE . Señal de obligatoriedad tipo circular de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	43,13
		CUARENTA Y TRES EUROS con TRECE	
CÉNTIMOS			
48SYS	Ud	CARTEL INDICAT. RIESGO I/SOPORTE . Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.	20,32
		VEINTE EUROS con TREINTA Y DOS	
CÉNTIMOS			
49SYS	Ud	CARTEL USO OBLIGATORIO CASCO . Cartel indicativo de uso obligatorio de casco de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	7,21
		SIETE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	
50SYS	Ud	CARTEL PROHIBICIÓN DE PASO . Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	7,21
		SIETE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	
51SYS	Ud	CARTEL USO OBLIGATORIO CINTURÓN . Cartel indicativo de uso obligatorio de cinturón ó amés de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	7,21
		SIETE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	
52SYS	Ud	CARTEL PELIGRO ZONA OBRAS . Cartel indicativo de peligro por zona de obras de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	7,21
		SIETE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	
53SYS	Ud	CARTEL COMBINADO 100X70 CM. . Cartel combinado de advertencia de riesgos de 1,00x0,70 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	29,47
		VEINTINUEVE EUROS con CUARENTA Y	
SIETE		CÉNTIMOS	



SUBCAPÍTULO 05.3.2 VALLAS Y ACOTAMIENTOS			
54SYS	Ud	VALLA DE OBRA CON TRÍPODE . Valla de obra de 800x200 mm. de una banda con trípode, terminación en pintura normal dos colores rojo y blanco, incluso colocación y desmontado. (20 usos)	4,78
		CUATRO EUROS con SETENTA Y OCHO	
CÉNTIMOS			
55SYS	Ud	VALLA CONTENCIÓN PEATONES . Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje. (20 usos)	2,26
		DOS EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	
56SYS	MI	VALLA METÁLICA MÓVIL . Valla metálica galvanizada en caliente, en paños de 3,50x1,90 m., colocada sobre soportes de hormigón ( 5 usos).	7,29
		SIETE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
57SYS	MI	VALLA COLGANTE SEÑALIZACIÓN . Valla colgante de señalización realizada con material plástico pintado en rojo y blanco, incluso cordón de sujección, soporte metálico, colocación y desmontado.	6,78
		SEIS EUROS con SETENTA Y OCHO	
CÉNTIMOS			
58SYS	MI	CINTA DE BALIZAMIENTO R/B . Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.	1,54
		UN EUROS con CINCUENTA Y CUATRO	
CÉNTIMOS			
59SYS	MI	BANDEROLA SEÑALIZACIÓN CON POSTE . Banderola de señalización colgante de plástico en colores rojo y blanco reflectantes, con soporte metálico de 0,80 m. (un uso).	18,47
		DIECIOCHO EUROS con CUARENTA Y SIETE	
CÉNTIMOS			
60SYS	Ud	BOYAS INTERMITENTES C/CÉLULA . Boya Nightflasher 5001 con carcasa de plástico y pieza de anclaje, con célula fotoeléctrica y dos pilas, incluso colocación y desmontado. (5 usos)	11,38
		ONCE EUROS con TREINTA Y OCHO	
CÉNTIMOS			
61SYS	MI	MARQUESI. SOP. MET. Y PLAT. MADERA . Marquesina de protección de 1.20ml. de anchura formada por soportes metálicos de tubo de 40x40 de 3ml. de altura separados cada 1,50ml. y correas perimetrales para apoyo del material de cubrición i/plataforma de madera con tablón de 0,20x0,07m. totalmente montada, incluso desmontaje. como base y plataforma de madera con tablón de 0,20x0,07 m. totalmente montada, incluso desmontaje.	49,01
		CUARENTA Y NUEVE EUROS con UN	
CÉNTIMOS			
62SYS	MI	P. VOLADA SOP. MET. Y TAB. CUBIERTA . Plataforma volada de 0.60ml. de anchura formada por soportes metálicos de 3 m. de largo en la base y tablonés de 0,20x0,07 m. con una longitud de 1,20ml, sujetos mediante puntales telescópicos cada 2ml. de longitud, montaje y desmontaje para trabajos en cubierta	62,47
		SESENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y	
SIETE		CÉNTIMOS	



CAPÍTULO 4 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR			
SUBCAPÍTULO 05.4.1 ACOMETIDAS PROVISIONALES			
63SYS	Ud	ACOMET. PROV. ELÉCT. A CASETA	105,42
		. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.	
DOS		CIENTO CINCO EUROS con CUARENTA Y	
		CÉNTIMOS	
64SYS	Ud	ACOMET. PROV. FONTAN. A CASETA	93,02
		. Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.	
CÉNTIMOS		NOVENTA Y TRES EUROS con DOS	
65SYS	Ud	ACOMET. PROV. SANEAMT. A CASETA	77,17
		. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.	
		SETENTA Y SIETE EUROS con DIECISIETE	
CÉNTIMOS			
SUBCAPÍTULO 05.4.2 ALQUILER CASETAS PREFABRICADAS PARA OBRA			
66SYS	Ud	ALQUILER CASETA OFICINA+ASEO	154,97
		. Más de alquiler de caseta prefabricada con un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,45 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Puerta de 0,85x2,00 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., pomo y cerradura. Ventana aluminio anodizado con hoja de corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., diferencial y automático magnetotérmico, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W.	
NOVENTA Y		CIENTO CINCUENTA Y CUATRO EUROS con	
		SIETE CÉNTIMOS	
67SYS	Ud	ALQUILER CASETA PREFA.COMEDOR	113,69
		. Más de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	
		CIENTO TRECE EUROS con SESENTA Y	
NUEVE		CÉNTIMOS	
68SYS	Ud	A. A/2INOD, 3 DUCH., 4 LAV., TERMO	228,75
		. Más de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 6x2.35 m. con cuatro inodoros, tres duchas, cuatro lavabos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas características que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontanería con tuberías de polibutileno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.	
		DOSCIENTOS VEINTIOCHO EUROS con	
SETENTA Y		CINCO CÉNTIMOS	
69SYS	Ud	ALQUILER CASETA PREFA. ALMACEN	113,69
		. Más de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	
		CIENTO TRECE EUROS con SESENTA Y	
NUEVE		CÉNTIMOS	



SUBCAPÍTULO 05.4.3. MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO CASETAS			
70SYS	Ud	TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL . Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada. (10 usos)	12,91
		DOCE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	
71SYS	Ud	BANCO POLIPROPILENO 5 PERSONAS . Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metalicos, colocado. (10 usos)	21,85
		VEINTIUN EUROS con OCHENTA Y CINCO	
CÉNTIMOS			
72SYS	Ud	JABONERA INDUSTRIAL . Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos)	4,88
		CUATRO EUROS con OCHENTA Y OCHO	
CÉNTIMOS			
73SYS	Ud	ESPEJO PARA VESTUARIOS Y ASEOS . Espejo de 80x40 cm. en vestuarios y aseos, colocado (un uso).	48,99
		CUARENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y	
NUEVE		CÉNTIMOS	
74SYS	Ud	PORTARROLLOS INDUS. C/CERRADURA . Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos)	4,89
		CUATRO EUROS con OCHENTA Y NUEVE	
CÉNTIMOS			
75SYS	Ud	CALIENTA COMIDAS . Calienta comidas, colocado.	101,21
		CIENTO UN EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	
76SYS	Ud	MESA MELAMINA 10 PERSONAS . Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melami- na colocada. (10 usos)	22,61
		VEINTIDOS EUROS con SESENTA Y UN	
CÉNTIMOS			
77SYS	Ud	DEPÓSITO DE BASURAS DE 800 L. . Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y ban- das de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos)	18,78
		DIECIOCHO EUROS con SETENTA Y OCHO	
CÉNTIMOS			



CAPÍTULO 5 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS			
78SYS	Ud	RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGAT. . Reconocimiento médico obligatorio.	49,25
VEINTICINCO		CUARENTA Y NUEVE EUROS con	
		CÉNTIMOS	
79SYS	Ud	BOTIQUIN DE OBRA . Botiquín de obra instalado.	22,72
CÉNTIMOS		VEINTIDOS EUROS con SETENTA Y DOS	
80SYS	Ud	REPOSICIÓN DE BOTIQUIN . Reposición de material de botiquín de obra.	43,62
DOS		CUARENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y	
		CÉNTIMOS	
81SYS	Ud	CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES . Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos)	7,19
		SIETE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	





CAPÍTULO 6 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD			
82SYS	Hr	COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE	59,96
		. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de en-	
		cargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad	
		con categoría de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.	
		CINCIENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA	
Y SEIS		CÉNTIMOS	
83SYS	Hr	FORMACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE	13,30
		. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realiza-	
		da por un encargado.	
		TRECE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
84SYS	Hr	EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERV.	23,34
		. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una	
		hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.	
		VEINTITRES EUROS con TREINTA Y CUATRO	
CÉNTIMOS			
85SYS	Ud	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA	169,13
		. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos sema-	
		nas.	
		CIENTO SESENTA Y NUEVE EUROS con	
TRECE		CÉNTIMOS	
86SYS	Hr	CUADRILLA EN REPOSICIONES	17,50
		. Cuadrilla encargada del mantenimiento, y control de equipos de seguridad, formado por un	
		ayudante y un peón ordinario, i/medios auxiliares.	
		DIECISIETE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	

A Coruña, Septiembre de 2017

AUTOR DEL PROYECTO,

Fdo: Miguel Abeledo Leal



CAPÍTULO 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES				
SUBCAPÍTULO 1.1 E.P.I.'s PARA LA CABEZA				
01SYS	Ud	CASCO DE SEGURIDAD		
		. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.		
		Resto de obra y materiales .....	1,82	
		Suma la partida .....	1,82	
		Costes indirectos..... 6,00%	0,11	
		TOTAL PARTIDA .....	1,93	
02SYS	Ud	PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR		
		. Pantalla de seguridad para soldador con casco y fijación en cabeza. Homologada CE.		
		Resto de obra y materiales .....	18,80	
		Suma la partida .....	18,80	
		Costes indirectos..... 6,00%	1,13	
		TOTAL PARTIDA .....	19,93	
03SYS	Ud	PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS		
		. Pantalla para protección contra partículas con arnes de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.		
		Resto de obra y materiales .....	13,25	
		Suma la partida .....	13,25	
		Costes indirectos..... 6,00%	0,80	
		TOTAL PARTIDA .....	14,05	
04SYS	Ud	PANTALLA CORTOCIRCUITO ELÉCT.		
		. Pantalla para protección contra corto circuito eléctrico con pluma para adaptar a casco y visor para cortocircuito eléctrico, homologada CE		
		Resto de obra y materiales .....	34,01	
		Suma la partida .....	34,01	
		Costes indirectos..... 6,00%	2,04	
		TOTAL PARTIDA .....	36,05	
05SYS	Ud	GAFAS CONTRA IMPACTOS		
		. Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.		
		Resto de obra y materiales .....	11,36	
		Suma la partida .....	11,36	
		Costes indirectos..... 6,00%	0,68	
		TOTAL PARTIDA .....	12,04	
06SYS	Ud	GAFAS ANTIPOLVO		
		. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.		
		Resto de obra y materiales .....	2,52	
		Suma la partida .....	2,52	
		Costes indirectos..... 6,00%	0,15	
		TOTAL PARTIDA .....	2,67	
07SYS	Ud	MASCARILLA ANTIPOLVO		
		. Mascarilla antipolvo, homologada.		
		Resto de obra y materiales .....	2,84	
		Suma la partida .....	2,84	
		Costes indirectos..... 6,00%	0,17	

08SYS	Ud	FILTRO RECAMBIO MASCARILLA		
		. Filtro recambio mascarilla, homologado.		
		Resto de obra y materiales .....	0,69	
		Suma la partida .....	0,69	
		Costes indirectos ..... 6,00%	0,04	
		TOTAL PARTIDA .....	0,73	
09SYS	Ud	PROTECTORES AUDITIVOS		
		. Protectores auditivos, homologados.		
		Resto de obra y materiales .....	7,89	
		Suma la partida .....	7,89	
		Costes indirectos ..... 6,00%	0,47	
		TOTAL PARTIDA .....	8,36	



SEGURIDAD Y SALUD PRESUPUESTO: CUADRO DE PRECIOS N°2

SUBCAPÍTULO 1.2 E.P.I.'s PARA EL CUERPO			
10SYS	Ud	MONO DE TRABAJO	
		. Mono de trabajo, homologado CE.	
		Resto de obra y materiales .....	12,40
		Suma la partida .....	12,40
		Costes indirectos..... 6,00%	0,74
		TOTAL PARTIDA .....	13,14
11SYS	Ud	IMPERMEABLE	
		. Impermeable de trabajo, homologado CE.	
		Resto de obra y materiales .....	5,03
		Suma la partida .....	5,03
		Costes indirectos..... 6,00%	0,30
		TOTAL PARTIDA .....	5,33
12SYS	Ud	MANDIL SOLDADOR SERRAJE	
		. Mandil de serraje para soldador grado A, 60x90 cm. homologado CE.	
		Resto de obra y materiales .....	14,70
		Suma la partida .....	14,70
		Costes indirectos..... 6,00%	0,88
		TOTAL PARTIDA .....	15,58
13SYS	Ud	PETO REFLECTANTE BUT./AMAR	
		. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.	
		Resto de obra y materiales .....	18,93
		Suma la partida .....	18,93
		Costes indirectos..... 6,00%	1,14
		TOTAL PARTIDA .....	20,07
14SYS	Ud	ARNÉS AMARRE DORSAL Y TORSAL	
		. Arnés de seguridad con amarre dorsal y torsal fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable. Homologado CE.	
		Resto de obra y materiales .....	38,42
		Suma la partida .....	38,42
		Costes indirectos..... 6,00%	2,31
		TOTAL PARTIDA .....	40,73
15SYS	Ud	ANTICAIDAS DESLIZANTE CUERDAS	
		. Anticaidas deslizante para cuerda de 14 mm, c/mosquetón, homologada CE.	
		Resto de obra y materiales .....	246,11
		Suma la partida .....	246,11
		Costes indirectos..... 6,00%	14,77
		TOTAL PARTIDA .....	260,88
16SYS	Ud	FAJA ELÁSTICA SOBRESFUERZOS	
		. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.	
		Resto de obra y materiales .....	33,45
		Suma la partida .....	33,45
		Costes indirectos..... 6,00%	2,01

17SYS	Ud	CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS	TOTAL PARTIDA .....	35,46
		. Cinturón portaherramientas, homologado CE.		
		Resto de obra y materiales .....	22,09	
		Suma la partida .....	22,09	
		Costes indirectos ..... 6,00%	1,33	
		TOTAL PARTIDA .....	23,42	
18SYS	Ud	CUERDA AMARRE REGUL. POLIAM.		
		. Cuerda de amarre regulable de longitud 1,10-1,80 mts, realizado en poliamida de alta tenacidad de 14 mm de diámetro, i/ argolla de polimida revestida de PVC, homologado CE.		
		Resto de obra y materiales .....	15,63	
		Suma la partida .....	15,63	
		Costes indirectos ..... 6,00%	0,94	
		TOTAL PARTIDA .....	16,57	



SEGURIDAD Y SALUD PRESUPUESTO: CUADRO DE PRECIOS Nº2

SUBCAPÍTULO 1.3 E.P.I.'s PARA MANOS Y BRAZOS				
19SYS	Ud	PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL		
		. Par de guantes de latex industrial naranja, homologado CE.		
		Resto de obra y materiales .....	1,22	
		Suma la partida .....	1,22	
		Costes indirectos..... 6,00%	0,07	
		TOTAL PARTIDA .....	1,29	
20SYS	Ud	PAR GUANTES PIEL FLOR VACUNO		
		. Par de guantes de piel flor vacuno natural, homologado CE.		
		Resto de obra y materiales .....	9,82	
		Suma la partida .....	9,82	
		Costes indirectos..... 6,00%	0,59	
		TOTAL PARTIDA .....	10,41	
21SYS	Ud	PAR GUANTES LATEX ANTICORTE		
		. Par de guantes de latex rugoso anticorte, homologado CE.		
		Resto de obra y materiales .....	2,84	
		Suma la partida .....	2,84	
		Costes indirectos..... 6,00%	0,17	
		TOTAL PARTIDA .....	3,01	
22SYS	Ud	PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM.		
		. Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm., homologado CE.		
		Resto de obra y materiales .....	7,89	
		Suma la partida .....	7,89	
		Costes indirectos..... 6,00%	0,47	
		TOTAL PARTIDA .....	8,36	
23SYS	Ud	PAR GUANTES AISLANTES		
		. Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.		
		Resto de obra y materiales .....	28,40	
		Suma la partida .....	28,40	
		Costes indirectos..... 6,00%	1,70	
		TOTAL PARTIDA .....	30,10	
24SYS	Ud	MANO PARA PUNTERO		
		. Protector de mano para puntero, homologado CE.		
		Resto de obra y materiales .....	2,84	
		Suma la partida .....	2,84	
		Costes indirectos..... 6,00%	0,17	
		TOTAL PARTIDA .....	3,01	
SUBCAPÍTULO 1.4 E.P.I.'s PARA PIES Y PIERNAS				
25SYS	Ud	PAR DE BOTAS AGUA DE SEGURIDAD		
		. Par de botas de agua monocolor de seguridad, homologadas CE.		
		Resto de obra y materiales .....	20,01	
		Suma la partida .....	20,01	
		Costes indirectos..... 6,00%	1,20	

26SYS	Ud	PAR BOTAS SEGUR. PUNT. PIEL	TOTAL PARTIDA .....	21,21
		. Par de botas de seguridad S3 piel negra con puntera y plantilla metálica, homologadas CE.		
		Resto de obra y materiales .....	20,01	
		Suma la partida .....	20,01	
		Costes indirectos ..... 6,00%	1,20	
		TOTAL PARTIDA .....	21,21	
27SYS	Ud	PAR BOTAS AISLANTES		
		. Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.		
		Resto de obra y materiales .....	24,50	
		Suma la partida .....	24,50	
		Costes indirectos ..... 6,00%	1,47	
		TOTAL PARTIDA .....	25,97	



28SYS	Ud    PAR POLAINAS SOLDADOR . Par de polainas para soldador serraje grad A, homologadas CE.		
		Resto de obra y materiales .....	10,41
		Suma la partida .....	10,41
		Costes indirectos.....        6,00%	0,62
29SYS	Ud    PAR RODILLERAS DE CAUCHO . Par de rodilleras de caucho, homologadas CE.	TOTAL PARTIDA .....	11,03
		Resto de obra y materiales .....	16,48
		Suma la partida .....	16,48
		Costes indirectos.....        6,00%	0,99
		TOTAL PARTIDA .....	17,47



CAPÍTULO 2 PROTECCIONES COLECTIVAS				
SUBCAPÍTULO 05.2.1 PROTECCIONES HORIZONTALES				
30SYS	M2	RED HORIZONTAL PROTEC. HUECOS		
		. Red horizontal para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso colocación y desmontado.		
		Mano de obra.....		1,76
		Resto de obra y materiales.....		1,25
		Suma la partida.....		3,01
		Costes indirectos..... 6,00%		0,18
		TOTAL PARTIDA .....		3,19
31SYS	M2	TAPA PROVIS. MADERA S/HUECOS		
		. Tapa provisional para protecciones colectivas de huecos, formada por tabloncillos de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón sobre rastrales de igual material, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).		
		Mano de obra.....		4,32
		Resto de obra y materiales.....		16,15
		Suma la partida.....		20,47
		Costes indirectos..... 6,00%		1,23
		TOTAL PARTIDA .....		21,70
32SYS	Ud	PASARELA MONTAJE ELEMENTOS VARIOS		
		. Pasarela para ejecución elementos varios, realizada mediante tabloncillos de madera 20x7 cm. y 3 m. de longitud con una anchura de 60 cm. y unidos entre sí mediante clavazón, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).		
		Mano de obra.....		0,11
		Resto de obra y materiales.....		13,50
		Suma la partida.....		13,61
		Costes indirectos..... 6,00%		0,82
		TOTAL PARTIDA .....		14,43
E09.076	m	PASARELA PARA PASO ZANJAS		
		. PASARELA PARA PASO EN ZANJAS.		
		Mano de obra.....		4,76
		Resto de obra y materiales.....		16,87
		Suma la partida.....		21,63
		Costes indirectos..... 6,00%		1,30
		TOTAL PARTIDA .....		22,93
E09.075	Ud	CONO DE BALIZAMIENTO		
		. CONO DE BALIZAMIENTO.		
		Mano de obra.....		1,41
		Resto de obra y materiales.....		8,91
		Suma la partida.....		10,32
		Costes indirectos..... 6,00%		0,62
		TOTAL PARTIDA .....		10,94



SUBCAPÍTULO 05.2.2 PROTECCIONES VERTICALES				Costes indirectos .....	6,00%	1,05
33SYS	MI	RED SEGUG. PERÍMETRO TRA. ALT. 1ª PUES. . Red de seguridad en perímetro para trabajos en altura de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. de 10 m. de altura, incluso pescante metálico tipo horca de 8 m. de altura, anclajes de red, pescante y cuerdas de unión de paños de red, en primera puesta.				
			Mano de obra .....	5,52		
			Resto de obra y materiales .....	8,19		
			Suma la partida .....	13,71		
			Costes indirectos.....	6,00%	0,82	
			TOTAL PARTIDA .....	14,53		
34SYS	MI	BARANDILLA ESC. TIPO SARGTO. TABL. . Barandilla de escalera con soporte tipo sargento y tres tablones de 0,20x0,07 m. en perímetro de losas de escaleras, incluso colocación y desmontaje.				
			Mano de obra .....	2,21		
			Resto de obra y materiales .....	7,07		
			Suma la partida .....	9,28		
			Costes indirectos.....	6,00%	0,56	
			TOTAL PARTIDA .....	9,84		
36SYS	MI	ENREJADO METÁLICO PREFABRICADO . Enrejado metálico tipo panel móvil de 3x2ml. formado por soportes de tubo y cuadrícula de 15x15cm varilla D=3mm con protección de intemperie Aluzín, y pie de hormigón prefabricado para doble soporte.				
			Mano de obra .....	5,49		
			Resto de obra y materiales .....	3,26		
			Suma la partida .....	8,75		
			Costes indirectos.....	6,00%	0,53	
			TOTAL PARTIDA .....	9,28		
SUBCAPÍTULO 05.2.3 PROTECCIONES VARIAS						
37SYS	MI	CABLE DE SEGUR. PARA ANCL. CINT. . Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad.				
			Mano de obra .....	2,22		
			Resto de obra y materiales .....	1,58		
			Suma la partida .....	3,80		
			Costes indirectos.....	6,00%	0,23	
			TOTAL PARTIDA .....	4,03		
39SYS	MI	PROT. H. CRUCE DE LÍNEAS CONDUCT. . Protección horizontal enterrada, realizada con tubería de fibrocemento D=80 mm. para cruce de líneas de conducción en pasos, incluso apertura de zanja a mano y posterior tapado.				
			Resto de obra y materiales .....	40,60		
			Suma la partida .....	40,60		
			Costes indirectos.....	6,00%	2,44	
			TOTAL PARTIDA .....	43,04		
40SYS	Ud	FUNDAS TERMORETRÁCTILES A. HUM. . Fundas termoretráctiles antihumedad compuestas por clavija y enchufe, instaladas.				
			Mano de obra .....	1,14		
			Resto de obra y materiales .....	16,44		
			Suma la partida .....	17,58		





41SYS	<b>Ud CUADRO SECUND. INT. DIF. 30 mA.</b> . Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.	Mano de obra.....	2,25
		Resto de obra y materiales.....	203,63
		Suma la partida.....	205,88
		Costes indirectos..... 6,00%	12,35
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>218,23</b>
42SYS	<b>Ud EXTINTOR POL. ABC 6Kg. EF 21A-113B</b> . Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado.Certificado por AENOR.	Mano de obra.....	1,08
		Resto de obra y materiales.....	43,27
		Suma la partida.....	44,35
		Costes indirectos..... 6,00%	2,66
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>47,01</b>
43SYS	<b>Ud EXTINTOR NIEVE CARB. 5 Kg. EF 34B</b> . Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 Kg. de agente extintor con soporte y manguera con difusor según norma UNE-23110 totalmente instalado.	Mano de obra.....	1,08
		Resto de obra y materiales.....	107,82
		Suma la partida.....	108,90
		Costes indirectos..... 6,00%	6,53
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>115,43</b>



SEGURIDAD Y SALUD PRESUPUESTO: CUADRO DE PRECIOS Nº2

CAPÍTULO 3 SEÑALIZACIÓN				
SUBCAPÍTULO 05.3.1 SEÑALES				
44SYS	Ud	SEÑAL STOP CON SOPORTE		
		. Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)		
			Mano de obra.....	3,24
			Resto de obra y materiales.....	37,45
			Suma la partida.....	40,69
			Costes indirectos..... 6,00%	2,44
			TOTAL PARTIDA .....	43,13
45SYS	Ud	SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE		
		. Señal de peligro tipo triangular normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)		
			Mano de obra.....	3,24
			Resto de obra y materiales.....	39,16
			Suma la partida.....	42,40
			Costes indirectos..... 6,00%	2,54
			TOTAL PARTIDA .....	44,94
46SYS	Ud	SEÑAL CUADRADA CON SOPORTE		
		. Señal de recomendación cuadrada normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)		
			Mano de obra.....	3,24
			Resto de obra y materiales.....	44,89
			Suma la partida.....	48,13
			Costes indirectos..... 6,00%	2,89
			TOTAL PARTIDA .....	51,02
47SYS	Ud	SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE		
		. Señal de obligatoriedad tipo circular de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)		
			Mano de obra.....	3,24
			Resto de obra y materiales.....	37,45
			Suma la partida.....	40,69
			Costes indirectos..... 6,00%	2,44
			TOTAL PARTIDA .....	43,13
48SYS	Ud	CARTEL INDICAT. RIESGO I/SOPORTE		
		. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.		
			Mano de obra.....	3,24
			Resto de obra y materiales.....	15,93
			Suma la partida.....	19,17
			Costes indirectos..... 6,00%	1,15
			TOTAL PARTIDA .....	20,32
49SYS	Ud	CARTEL USO OBLIGATORIO CASCO		

. Cartel indicativo de uso obligatorio de casco de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.			
	Mano de obra.....		1,08
	Resto de obra y materiales.....		5,72
	Suma la partida.....		6,80
	Costes indirectos..... 6,00%		0,41
	TOTAL PARTIDA .....		7,21



SEGURIDAD Y SALUD PRESUPUESTO: CUADRO DE PRECIOS Nº2

50SYS	Ud	CARTEL PROHIBICIÓN DE PASO			
		. Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.			
			Mano de obra.....		1,08
			Resto de obra y materiales.....		5,72
			Suma la partida.....		6,80
			Costes indirectos.....	6,00%	0,41
			TOTAL PARTIDA .....		7,21
51SYS	Ud	CARTEL USO OBLIGATORIO CINTURÓN			
		. Cartel indicativo de uso obligatorio de cinturón ó arnés de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.			
			Mano de obra.....		1,08
			Resto de obra y materiales.....		5,72
			Suma la partida.....		6,80
			Costes indirectos.....	6,00%	0,41
			TOTAL PARTIDA .....		7,21
52SYS	Ud	CARTEL PELIGRO ZONA OBRAS			
		. Cartel indicativo de peligro por zona de obras de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.			
			Mano de obra.....		1,08
			Resto de obra y materiales.....		5,72
			Suma la partida.....		6,80
			Costes indirectos.....	6,00%	0,41
			TOTAL PARTIDA .....		7,21
53SYS	Ud	CARTEL COMBINADO 100X70 CM.			
		. Cartel combinado de advertencia de riesgos de 1,00x0,70 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.			
			Mano de obra.....		1,62
			Resto de obra y materiales.....		26,18
			Suma la partida.....		27,80
			Costes indirectos.....	6,00%	1,67
			TOTAL PARTIDA .....		29,47
SUBCAPÍTULO 05.3.2 VALLAS Y ACOTAMIENTOS					
54SYS	Ud	VALLA DE OBRA CON TRÍPODE			
		. Valla de obra de 800x200 mm. de una banda con trípode, terminación en pintura normal dos colores rojo y blanco, incluso colocación y desmontado. (20 usos)			
			Mano de obra.....		0,54
			Resto de obra y materiales.....		3,97
			Suma la partida.....		4,51
			Costes indirectos.....	6,00%	0,27
			TOTAL PARTIDA .....		4,78
55SYS	Ud	VALLA CONTENCIÓN PEATONES			
		. Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje. (20 usos)			
			Mano de obra.....		0,54
			Resto de obra y materiales.....		1,59
			Suma la partida.....		2,13

56SYS	MI    VALLA METÁLICA MÓVIL . Valla metálica galvanizada en caliente, en paños de 3,50x1,90 m., colocada sobre soportes de hormigón ( 5 usos).	Costes indirectos .....	6,00%	0,13
		TOTAL PARTIDA .....		2,26
		Mano de obra.....		2,16
		Resto de obra y materiales.....		4,72
		Suma la partida.....		6,88
		Costes indirectos .....	6,00%	0,41
		TOTAL PARTIDA .....		7,29



57SYS	MI	VALLA COLGANTE SEÑALIZACIÓN . Valla colgante de señalización realizada con material plástico pintado en rojo y blanco, incluso cordón de sujección, soporte metálico, colocación y desmontado.							
			Mano de obra.....	1,08					
			Resto de obra y materiales .....	5,32					
			Suma la partida .....	6,40					
			Costes indirectos.....	6,00%	0,38			Suma la partida..... 58,93 Costes indirectos ..... 6,00% 3,54	
							TOTAL PARTIDA .....	62,47	
58SYS	MI	CINTA DE BALIZAMIENTO R/B . Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.							
			Mano de obra.....	1,08					
			Resto de obra y materiales .....	0,37					
			Suma la partida .....	1,45					
			Costes indirectos.....	6,00%	0,09				
							TOTAL PARTIDA .....	1,54	
59SYS	MI	BANDEROLA SEÑALIZACIÓN CON POSTE . Banderola de señalización colgante de plástico en colores rojo y blanco reflectantes, con soporte metálico de 0,80 m. (un uso).							
			Mano de obra.....	1,08					
			Resto de obra y materiales .....	16,34					
			Suma la partida .....	17,42					
			Costes indirectos.....	6,00%	1,05				
							TOTAL PARTIDA .....	18,47	
60SYS	Ud	BOYAS INTERMITENTES C/CÉLULA . Boya Nightflasher 5001 con carcasa de plástico y pieza de anclaje, con célula fotoeléctrica y dos pilas, incluso colocación y desmontado. (5 usos)							
			Mano de obra.....	0,54					
			Resto de obra y materiales .....	10,20					
			Suma la partida .....	10,74					
			Costes indirectos.....	6,00%	0,64				
							TOTAL PARTIDA .....	11,38	
61SYS	MI	MARQUESI. SOP. MET. Y PLAT. MADERA . Marquesina de protección de 1.20ml. de anchura formada por soportes metálicos de tubo de 40x40 de 3ml. de altura separados cada 1,50ml. y correas perimetrales para apoyo del material de cubrición i/plataforma de madera con tablón de 0,20x0,07m. totalmente montada, incluso desmontaje. como base y plataforma de madera con tablón de 0,20x0,07 m. totalmente montada, incluso desmontaje.							
			Mano de obra.....	30,01					
			Resto de obra y materiales .....	16,23					
			Suma la partida .....	46,24					
			Costes indirectos.....	6,00%	2,77				
							TOTAL PARTIDA .....	49,01	
62SYS	MI	P. VOLADA SOP. MET. Y TAB. CUBIERTA . Plataforma volada de 0.60ml. de anchura formada por soportes metálicos de 3 m. de largo en la base y tablonos de 0,20x0,07 m. con una longitud de 1,20ml, sujetos mediante puntales telescópicos cada 2ml. de longitud, montaje y desmontaje para trabajos en cubierta							
			Mano de obra.....	22,23					
			Resto de obra y materiales .....	36,70					



SEGURIDAD Y SALUD PRESUPUESTO: CUADRO DE PRECIOS N°2

CAPÍTULO 4 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR				
SUBCAPÍTULO 05.4.1 ACOMETIDAS PROVISIONALES				
63SYS	Ud	ACOMET. PROV. ELÉCT. A CASETA		
		. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.		
			Resto de obra y materiales .....	99,45
			Suma la partida .....	99,45
			Costes indirectos..... 6,00%	5,97
			TOTAL PARTIDA .....	105,42
64SYS	Ud	ACOMET. PROV. FONTAN. A CASETA		
		. Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.		
			Resto de obra y materiales .....	87,75
			Suma la partida .....	87,75
			Costes indirectos..... 6,00%	5,27
			TOTAL PARTIDA .....	93,02
65SYS	Ud	ACOMET. PROV. SANEAMT. A CASETA		
		. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.		
			Resto de obra y materiales .....	72,80
			Suma la partida .....	72,80
			Costes indirectos..... 6,00%	4,37
			TOTAL PARTIDA .....	77,17
SUBCAPÍTULO 05.4.2 ALQUILER CASETAS PREFABRICADAS PARA OBRA				
66SYS	Ud	ALQUILER CASETA OFICINA+ASEO		
		. Más de alquiler de caseta prefabricada con un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,45 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Puerta de 0,85x2,00 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., pomo y cerradura. Ventana aluminio anodizado con hoja de corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., diferencial y automático magnetotérmico, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W.		
			Resto de obra y materiales .....	146,20
			Suma la partida .....	146,20
			Costes indirectos..... 6,00%	8,77
			TOTAL PARTIDA .....	154,97
67SYS	Ud	ALQUILER CASETA PREFA.COMEDOR		
		. Más de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.		
			Resto de obra y materiales .....	107,25
			Suma la partida .....	107,25
			Costes indirectos..... 6,00%	6,44
			TOTAL PARTIDA .....	113,69
68SYS	Ud	A. A/2INOD, 3 DUCH., 4 LAV., TERMO		
		. Más de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 6x2.35 m. con cuatro inodoros,		

tres duchas, cuatro lavabos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas características que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontanería con tuberías de polibutileno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.			
	Resto de obra y materiales .....		215,80
	Suma la partida .....		215,80
	Costes indirectos .....	6,00%	12,95
	TOTAL PARTIDA .....		228,75



SEGURIDAD Y SALUD PRESUPUESTO: CUADRO DE PRECIOS N°2

69SYS	<b>Ud ALQUILER CASETA PREFA. ALMACEN</b> . Más de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 6x2.35 m., con estructura me- tálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con ter- minación de pintura prelacada. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en pa- redes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instala- ción eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	Resto de obra y materiales.....	107,25
		Suma la partida.....	107,25
		Costes indirectos..... 6,00%	6,44
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>113,69</b>
<b>SUBCAPÍTULO 05.4.3. MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO CASETAS</b>			
70SYS	<b>Ud TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL</b> . Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada. (10 usos)	Mano de obra.....	2,16
		Resto de obra y materiales.....	10,02
		Suma la partida.....	12,18
		Costes indirectos..... 6,00%	0,73
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>12,91</b>
71SYS	<b>Ud BANCO POLIPROPILENO 5 PERSONAS</b> . Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metalicos, colocado. (10 usos)	Mano de obra.....	2,16
		Resto de obra y materiales.....	18,45
		Suma la partida.....	20,61
		Costes indirectos..... 6,00%	1,24
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>21,85</b>
72SYS	<b>Ud JABONERA INDUSTRIAL</b> . Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos)	Mano de obra.....	2,16
		Resto de obra y materiales.....	2,44
		Suma la partida.....	4,60
		Costes indirectos..... 6,00%	0,28
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>4,88</b>
73SYS	<b>Ud ESPEJO PARA VESTUARIOS Y ASEOS</b> . Espejo de 80x40 cm. en vestuarios y aseos, colocado (un uso).	Mano de obra.....	1,62
		Resto de obra y materiales.....	44,60
		Suma la partida.....	46,22
		Costes indirectos..... 6,00%	2,77
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>48,99</b>
74SYS	<b>Ud PORTARROLLOS INDUS. C/CERRADURA</b> . Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos)	Mano de obra.....	2,16
		Resto de obra y materiales.....	2,45
		Suma la partida.....	4,61
		Costes indirectos..... 6,00%	0,28
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>4,89</b>

75SYS	<b>Ud CALIENTA COMIDAS</b> . Calienta comidas, colocado.	Mano de obra.....	5,40
		Resto de obra y materiales.....	90,08
		Suma la partida.....	95,48
		Costes indirectos..... 6,00%	5,73
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>101,21</b>



76SYS	Ud	MESA MELAMINA 10 PERSONAS . Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melami- na colocada. (10 usos)		
			Mano de obra.....	2,16
			Resto de obra y materiales.....	19,17
			Suma la partida.....	21,33
			Costes indirectos..... 6,00%	1,28
			TOTAL PARTIDA .....	22,61
77SYS	Ud	DEPÓSITO DE BASURAS DE 800 L. . Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y ban- das de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos)		
			Mano de obra.....	0,54
			Resto de obra y materiales.....	17,18
			Suma la partida.....	17,72
			Costes indirectos..... 6,00%	1,06
			TOTAL PARTIDA .....	18,78





CAPÍTULO 5 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS				
78SYS	Ud	RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGAT. . Reconocimiento médico obligatorio.		
			Resto de obra y materiales.....	46,46
			Suma la partida.....	46,46
			Costes indirectos..... 6,00%	2,79
			TOTAL PARTIDA .....	49,25
79SYS	Ud	BOTIQUIN DE OBRA . Botiquín de obra instalado.		
			Resto de obra y materiales.....	21,43
			Suma la partida.....	21,43
			Costes indirectos..... 6,00%	1,29
			TOTAL PARTIDA .....	22,72
80SYS	Ud	REPOSICIÓN DE BOTIQUIN . Reposición de material de botiquín de obra.		
			Resto de obra y materiales.....	41,15
			Suma la partida.....	41,15
			Costes indirectos..... 6,00%	2,47
			TOTAL PARTIDA .....	43,62
81SYS	Ud	CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES . Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos)		
			Resto de obra y materiales.....	6,78
			Suma la partida.....	6,78
			Costes indirectos..... 6,00%	0,41
			TOTAL PARTIDA .....	7,19



CAPÍTULO 6 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD				
82SYS	Hr	COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE		
		. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de en-		
		cargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad		
		con categoría de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.		
		Resto de obra y materiales .....	56,57	
		Suma la partida .....	56,57	
		Costes indirectos..... 6,00%	3,39	
		TOTAL PARTIDA .....	59,96	
83SYS	Hr	FORMACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE		
		. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realiza-		
		da por un encargado.		
		Resto de obra y materiales .....	12,55	
		Suma la partida .....	12,55	
		Costes indirectos..... 6,00%	0,75	
		TOTAL PARTIDA .....	13,30	
84SYS	Hr	EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERV.		
		. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una		
		hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.		
		Resto de obra y materiales .....	22,02	
		Suma la partida .....	22,02	
		Costes indirectos..... 6,00%	1,32	
		TOTAL PARTIDA .....	23,34	
85SYS	Ud	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA		
		. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos sema-		
		nas.		
		Resto de obra y materiales .....	159,56	
		Suma la partida .....	159,56	
		Costes indirectos..... 6,00%	9,57	
		TOTAL PARTIDA .....	169,13	
86SYS	Hr	CUADRILLA EN REPOSICIONES		
		. Cuadrilla encargada del mantenimiento, y control de equipos de seguridad, formado por un		
		ayudante y un peón ordinario, i/medios auxiliares.		
		Mano de obra .....	16,51	
		Suma la partida .....	16,51	
		Costes indirectos..... 6,00%	0,99	
		TOTAL PARTIDA .....	17,50	

A Coruña, Septiembre de 2017

AUTOR DEL PROYECTO,

Fdo: Miguel Abeledo Leal



	CAPÍTULO 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES			
	SUBCAPÍTULO 1.1 E.P.I.'s PARA LA CABEZA			
01SYS	Ud CASCO DE SEGURIDAD			
	. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.	30,00	1,93	57,90
02SYS	Ud PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR			
	. Pantalla de seguridad para soldador con casco y fijación en cabeza. Homologada CE.	5,00	19,93	99,65
03SYS	Ud PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS			
	. Pantalla para protección contra partículas con arnes de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.	6,00	14,05	84,30
04SYS	Ud PANTALLA CORTOCIRCUITO ELÉCT.			
	. Pantalla para protección contra corto circuito eléctrico con pluma para adaptar a casco y visor para cortocircuito eléctrico, homologada CE	3,00	36,05	108,15
05SYS	Ud GAFAS CONTRA IMPACTOS			
	. Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.	25,00	12,04	301,00
06SYS	Ud GAFAS ANTIPOLVO			
	. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.	25,00	2,67	66,75
07SYS	Ud MASCARILLA ANTIPOLVO			
	. Mascarilla antipolvo, homologada.	25,00	3,01	75,25
08SYS	Ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA			
	. Filtro recambio mascarilla, homologado.	25,00	0,73	18,25
09SYS	Ud PROTECTORES AUDITIVOS			
	. Protectores auditivos, homologados.	30,00	8,36	250,80
TOTAL SUBCAPÍTULO 1.1 E.P.I.'s PARA LA CABEZA .....				1.062,05



	SUBCAPÍTULO 1.2 E.P.I.'s PARA EL CUERPO			
10SYS	Ud MONO DE TRABAJO			
	. Mono de trabajo, homologado CE.	30,00	13,14	394,20
11SYS	Ud IMPERMEABLE			
	. Impermeable de trabajo, homologado CE.	30,00	5,33	159,90
12SYS	Ud MANDIL SOLDADOR SERRAJE			
	. Mandil de serraje para soldador grado A, 60x90 cm. homologado CE.	5,00	15,58	77,90
13SYS	Ud PETO REFLECTANTE BUT./AMAR			
	. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.	30,00	20,07	602,10
14SYS	Ud ARNÉS AMARRE DORSAL Y TORSAL			
	. Arnés de seguridad con amarre dorsal y torsal fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable. Homologado CE.	5,00	40,73	203,65
15SYS	Ud ANTICAIDAS DESLIZANTE CUERDAS			
	. Anticaidas deslizante para cuerda de 14 mm, c/mosquetón, homologada CE.	5,00	260,88	1.304,40
16SYS	Ud FAJA ELÁSTICA SOBRESFUERZOS			
	. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.	5,00	35,46	177,30
17SYS	Ud CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS			
	. Cinturón portaherramientas, homologado CE.	5,00	23,42	117,10
18SYS	Ud CUERDA AMARRE REGUL. POLIAM.			
	. Cuerda de amarre regulable de longitud 1,10-1,80 mts, realizado en poliamida de alta tenacidad de 14 mm de diámetro, i/ argolla de polimida revestida de PVC, homologado CE.	5,00	16,57	82,85
	TOTAL SUBCAPÍTULO 1.2 E.P.I.'s PARA EL CUERPO .....			3.119,40
	SUBCAPÍTULO 1.3 E.P.I.'s PARA MANOS Y BRAZOS			
19SYS	Ud PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL			
	. Par de guantes de latex industrial naranja, homologado CE.	30,00	1,29	38,70
20SYS	Ud PAR GUANTES PIEL FLOR VACUNO			
	. Par de guantes de piel flor vacuno natural, homologado CE.	30,00	10,41	312,30
21SYS	Ud PAR GUANTES LATEX ANTICORTE			
	. Par de guantes de latex rugoso anticorte, homologado CE.	30,00	3,01	90,30
22SYS	Ud PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM.			
	. Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm., homologado CE.	5,00	8,36	41,80
23SYS	Ud PAR GUANTES AISLANTES			
	. Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.	5,00	30,10	150,50
24SYS	Ud MANO PARA PUNTERO			
	. Protector de mano para puntero, homologado CE.			



## SEGURIDAD Y SALUD PRESUPUESTO

## Miguel Abeledo Leal



<b>CAPÍTULO 2 PROTECCIONES COLECTIVAS</b>				
<b>SUBCAPÍTULO 05.2.1 PROTECCIONES HORIZONTALES</b>				
30SYS	M2	RED HORIZONTAL PROTEC. HUECOS		
. Red horizontal para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso colocación y desmontado.				
			200,00	3,19
				638,00
31SYS	M2	TAPA PROVIS. MADERA S/HUECOS		
. Tapa provisional para protecciones colectivas de huecos, formada por tabloncillos de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón sobre rastrales de igual material, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).				
			50,00	21,70
				1.085,00
32SYS	Ud	PASARELA MONTAJE ELEMENTOS VARIOS		
. Pasarela para ejecución elementos varios, realizada mediante tabloncillos de madera 20x7 cm. y 3 m. de longitud con una anchura de 60 cm. y unidos entre sí mediante clavazón, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).				
			2,00	14,43
				28,86
E09.076	m	PASARELA PARA PASO ZANJAS		
. PASARELA PARA PASO EN ZANJAS.				
			2,00	22,93
				45,86
E09.075	Ud	CONO DE BALIZAMIENTO		
. CONO DE BALIZAMIENTO.				
			30,00	10,94
				328,20
TOTAL SUBCAPÍTULO 05.2.1 PROTECCIONES.....				2.125,92
<b>SUBCAPÍTULO 05.2.2 PROTECCIONES VERTICALES</b>				
33SYS	MI	RED SEGUG. PERÍMETRO TRA. ALT. 1ª PUES.		
. Red de seguridad en perímetro para trabajos en altura de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. de 10 m. de altura, incluso pescante metálico tipo horca de 8 m. de altura, anclajes de red, pescante y cuerdas de unión de paños de red, en primera puesta.				
			200,00	14,53
				2.906,00
34SYS	MI	BARANDILLA ESC. TIPO SARGTO. TABL.		
. Barandilla de escalera con soporte tipo sargento y tres tablones de 0,20x0,07 m. en perímetro de losas de escaleras, incluso colocación y desmontaje.				
			45,00	9,84
				442,80
36SYS	MI	ENREJADO METÁLICO PREFABRICADO		
. Enrejado metálico tipo panel móvil de 3x2ml. formado por soportes de tubo y cuadrícula de 15x15cm varilla D=3mm con protección de intemperie Aluzin, y pie de hormigón prefabricado para doble soporte.				
			500,00	9,28
				4.640,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 05.2.2 PROTECCIONES VERTICALES				7.988,80



	SUBCAPÍTULO 05.2.3 PROTECCIONES VARIAS			
37SYS	MI CABLE DE SEGUR. PARA ANCL. CINT. . Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad.			
		10,00	4,03	40,30
39SYS	MI PROT. H. CRUCE DE LÍNEAS CONDUCT. . Protección horizontal enterrada, realizada con tubería de fibrocemento D=80 mm. para cruce de líneas de conducción en pasos, incluso apertura de zanja a mano y posterior tapado.			
		20,00	43,04	860,80
40SYS	Ud FUNDAS TERMORETRÁCTILES A. HUM. . Fundas termoretráctiles antihumedad compuestas por clavija y enchufe, instaladas.			
		5,00	18,63	93,15
41SYS	Ud CUADRO SECUND. INT. DIF. 30 mA. . Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.			
		1,00	218,23	218,23
42SYS	Ud EXTINTOR POL. ABC 6Kg. EF 21A-113B . Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado.Certificado por AENOR.			
		6,00	47,01	282,06
43SYS	Ud EXTINTOR NIEVE CARB. 5 Kg. EF 34B . Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 Kg. de agente extintor con soporte y manguera con difusor según norma UNE-23110 totalmente instalado.			
		2,00	115,43	230,86
TOTAL SUBCAPÍTULO 05.2.3 PROTECCIONES VARIAS.....				1.725,40
TOTAL CAPÍTULO 2 PROTECCIONES COLECTIVAS .....				11.840,12





CAPÍTULO 3 SEÑALIZACIÓN				
SUBCAPÍTULO 05.3.1 SEÑALES				
44SYS	Ud SEÑAL STOP CON SOPORTE			
	. Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)			
		2,00	43,13	86,26
45SYS	Ud SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE			
	. Señal de peligro tipo triangular normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)			
		4,00	44,94	179,76
46SYS	Ud SEÑAL CUADRADA CON SOPORTE			
	. Señal de recomendación cuadrada normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)			
		4,00	51,02	204,08
47SYS	Ud SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE			
	. Señal de obligatoriedad tipo circular de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)			
		4,00	43,13	172,52
48SYS	Ud CARTEL INDICAT. RIESGO I/SOPORTE			
	. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.			
		2,00	20,32	40,64
49SYS	Ud CARTEL USO OBLIGATORIO CASCO			
	. Cartel indicativo de uso obligatorio de casco de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.			
		2,00	7,21	14,42
50SYS	Ud CARTEL PROHIBICIÓN DE PASO			
	. Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.			
		2,00	7,21	14,42
51SYS	Ud CARTEL USO OBLIGATORIO CINTURÓN			
	. Cartel indicativo de uso obligatorio de cinturón ó amés de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.			
		1,00	7,21	7,21
52SYS	Ud CARTEL PELIGRO ZONA OBRAS			
	. Cartel indicativo de peligro por zona de obras de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.			
		2,00	7,21	14,42
53SYS	Ud CARTEL COMBINADO 100X70 CM.			
	. Cartel combinado de advertencia de riesgos de 1,00x0,70 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.			
		1,00	29,47	29,47
TOTAL SUBCAPÍTULO 05.3.1 SEÑALES.....				763,20



SUBCAPÍTULO 05.3.2 VALLAS Y ACOTAMIENTOS				
54SYS	Ud VALLA DE OBRA CON TRÍPODE			
	. Valla de obra de 800x200 mm. de una banda con trípode, terminación en pintura normal dos colores rojo y blanco, incluso colocación y desmontado. (20 usos)	4,00	4,78	19,12
55SYS	Ud VALLA CONTENCIÓN PEATONES			
	. Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje. (20 usos)	4,00	2,26	9,04
56SYS	MI VALLA METÁLICA MÓVIL			
	. Valla metálica galvanizada en caliente, en paños de 3,50x1,90 m., colocada sobre soportes de hormigón ( 5 usos).	60,00	7,29	437,40
57SYS	MI VALLA COLGANTE SEÑALIZACIÓN			
	. Valla colgante de señalización realizada con material plástico pintado en rojo y blanco, incluso cordón de sujección, soporte metálico, colocación y desmontado.	60,00	6,78	406,80
58SYS	MI CINTA DE BALIZAMIENTO R/B			
	. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.	800,00	1,54	1.232,00
59SYS	MI BANDEROLA SEÑALIZACIÓN CON POSTE			
	. Banderola de señalización colgante de plástico en colores rojo y blanco reflectantes, con soporte metálico de 0,80 m. (un uso).	25,00	18,47	461,75
60SYS	Ud BOYAS INTERMITENTES C/CÉLULA			
	. Boya Nightflasher 5001 con carcasa de plástico y pieza de anclaje, con célula fotoeléctrica y dos pilas, incluso colocación y desmontado. (5 usos)	10,00	11,38	113,80
61SYS	MI MARQUESI. SOP. MET. Y PLAT. MADERA			
	. Marquesina de protección de 1.20ml. de anchura formada por soportes metálicos de tubo de 40x40 de 3ml. de altura separados cada 1,50ml. y correas perimetrales para apoyo del material de cobertura i/plataforma de madera con tablón de 0,20x0,07m. totalmente montada, incluso desmontaje. como base y plataforma de madera con tablón de 0,20x0,07 m. totalmente montada, incluso desmontaje.	6,00	49,01	294,06
62SYS	MI P. VOLADA SOP. MET. Y TAB. CUBIERTA			
	. Plataforma volada de 0.60ml. de anchura formada por soportes metálicos de 3 m. de largo en la base y tablonés de 0,20x0,07 m. con una longitud de 1,20ml, sujetos mediante puntales telescópicos cada 2ml. de longitud, montaje y desmontaje para trabajos en cubierta	4,00	62,47	249,88
TOTAL SUBCAPÍTULO 05.3.2 VALLAS Y ACOTAMIENTOS .				3.223,85
TOTAL CAPÍTULO 3 SEÑALIZACIÓN.....				3.987,05



<b>CAPÍTULO 4 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR</b>				
<b>SUBCAPÍTULO 05.4.1 ACOMETIDAS PROVISIONALES</b>				
63SYS	Ud ACOMET. PROV. ELÉCT. A CASETA			
	. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.	1,00	105,42	105,42
64SYS	Ud ACOMET. PROV. FONTAN. A CASETA			
	. Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.	1,00	93,02	93,02
65SYS	Ud ACOMET. PROV. SANEAMT. A CASETA			
	. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.	1,00	77,17	77,17
TOTAL SUBCAPÍTULO 05.4.1 ACOMETIDAS PROVISIONALES				275,61
<b>SUBCAPÍTULO 05.4.2 ALQUILER CASETAS PREFABRICADAS PARA OBRA</b>				
66SYS	Ud ALQUILER CASETA OFICINA+ASEO			
	. Más de alquiler de caseta prefabricada con un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,45 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Puerta de 0,85x2,00 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., pomo y cerradura. Ventana aluminio anodizado con hoja de corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., diferencial y automático magnetotérmico, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W.	12,00	154,97	1.859,64
67SYS	Ud ALQUILER CASETA PREFA.COMEDOR			
	. Más de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	12,00	113,69	1.364,28
68SYS	Ud A. A/2INOD, 3 DUCH., 4 LAV., TERMO			
	. Más de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 6x2.35 m. con cuatro inodoros, tres duchas, cuatro lavabos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas características que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontanería con tuberías de polibutíleno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.	12,00	228,75	2.745,00
69SYS	Ud ALQUILER CASETA PREFA. ALMACEN			
	. Más de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	12,00	113,69	1.364,28
TOTAL SUBCAPÍTULO 05.4.2 ALQUILER CASETAS .....				7.333,20



SUBCAPÍTULO 05.4.3. MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO CASSETAS				
70SYS	Ud	TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL		
		. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada. (10 usos)		
			30,00	12,91
71SYS	Ud	BANCO POLIPROPILENO 5 PERSONAS		387,30
		. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metalicos, colocado. (10 usos)		
			5,00	21,85
72SYS	Ud	JABONERA INDUSTRIAL		109,25
		. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos)		
			2,00	4,88
73SYS	Ud	ESPEJO PARA VESTUARIOS Y ASEOS		9,76
		. Espejo de 80x40 cm. en vestuarios y aseos, colocado (un uso).		
			2,00	48,99
74SYS	Ud	PORTARROLLOS INDUS. C/CERRADURA		97,98
		. Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos)		
			2,00	4,89
75SYS	Ud	CALIENTA COMIDAS		9,78
		. Calienta comidas, colocado.		
			2,00	101,21
76SYS	Ud	MESA MELAMINA 10 PERSONAS		202,42
		. Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada. (10 usos)		
			3,00	22,61
77SYS	Ud	DEPÓSITO DE BASURAS DE 800 L.		67,83
		. Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos)		
			1,00	18,78
TOTAL SUBCAPÍTULO 05.4.3. MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO				903,10
TOTAL CAPÍTULO 4 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.....				8.511,91



CAPÍTULO 5 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS				
78SYS	Ud RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGAT.			
	. Reconocimiento médico obligatorio.	30,00	49,25	1.477,50
79SYS	Ud BOTIQUIN DE OBRA			
	. Botiquín de obra instalado.	2,00	22,72	45,44
80SYS	Ud REPOSICIÓN DE BOTIQUIN			
	. Reposición de material de botiquín de obra.	4,00	43,62	174,48
81SYS	Ud CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES			
	. Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos)	2,00	7,19	14,38
TOTAL CAPÍTULO 5 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS .....				1.711,80



CAPÍTULO 6 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD				
82SYS	Hr	COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE		
		. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encarga- do, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con cate- goría de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.		
			13,00	59,96
				779,48
83SYS	Hr	FORMACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE		
		. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.		
			52,00	13,30
				691,60
84SYS	Hr	EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERV.		
		. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.		
			260,00	23,34
				6.068,40
85SYS	Ud	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA		
		. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.		
			26,00	169,13
				4.397,38
86SYS	Hr	CUADRILLA EN REPOSICIONES		
		. Cuadrilla encargada del mantenimiento, y control de equipos de seguridad, formado por un ayudan- te y un peón ordinario, i/medios auxiliares.		
			260,00	17,50
				4.550,00
TOTAL CAPÍTULO 6 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD .....				16.486,86
TOTAL.....				48.912,79



1	PROTECCIONES INDIVIDUALES .....	6.375,05	13,03
2	PROTECCIONES COLECTIVAS .....	11.840,12	24,21
3	SEÑALIZACIÓN .....	3.987,05	8,15
4	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.....	8.511,91	17,40
5	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS .....	1.711,80	3,50
6	MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD .....	16.486,86	33,71
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		48.912,79	
13,00 % Gastos generales.....		6.358,66	
6,00 % Beneficio industrial.....		2.934,77	
SUMA DE G.G. y B.I.		9.293,43	
21,00 % I.V.A. ....		12.223,31	
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN I.V.A.		70.429,53	
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN + I.V.A.		70.429,53	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de SETENTA MIL CUATROCIENTOS VEINTINUEVE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉN-  
TIMOS

SOBER, a 17 de agosto de 2017.

El promotor

La dirección facultativa

A Coruña, Septiembre de 2017

AUTOR DEL PROYECTO,

Fdo: Miguel Abeledo Leal





ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE  
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

REMODELACIÓN CAMPO DE FÚTBOL DE VERDUCIDO (PONTEVEDRA)

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA. ANEJO Nº XXII: PRESUPUESTO PARA  
CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

---

# ANEJO XXII: PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN



## ÍNDICE

ÍNDICE .....	2
1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN.....	3



DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA. ANEJO Nº XXII: PRESUPUESTO PARA  
CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

1. INTRODUCCIÓN.

En el presente anejo se expone el Presupuesto para el Conocimiento de la Administración. Este presupuesto tiene un carácter meramente orientativo de cara a la Administración, par a aportar una idea del coste total de la obra.

Por este motivo se incluye como anejo, ya que los gastos y procedimientos extraordinarios de las expropiaciones solamente las pueden abordar las Administraciones.

2. PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN.

El Presupuesto par a el Conocimiento de la Administración se obtiene añadiendo al Presupuesto Base de Licitación más IVA (PBL+ IVA ) y el Presupuesto de Expropiaciones.

1 Acondicionamiento del terreno.	319.819,01
2 Cimentaciones	15.435,52
3 Estructuras	171.880,88
4 Cubierta.	27.510,36
5 Fachadas.	21.085,36
6 Instalaciones.	56.224,14
7 Aislamientos e impermeabilizaciones.	14.235,71
8 Particiones.	18.355,90
9 Revestimientos.	42.430,16
10 Terreno de juego.	537.123,50
11 Urbanización interior de la parcela.	238.234,76
12 Accesibilidad minusválidos.	20.246,00
13 Graderío.	59.404,46
14 Seguridad y salud .	48.912,79
15 Gestión de residuos .	24.312,06
Presupuesto de ejecución material	1.627.204,61
13% de gastos generales	211.536,60
6% de beneficio industrial	97.632,28

Presupuesto base de licitación sin I.V.A	1.936.373,49
21% IVA	406.638,43
Total presupuesto base de licitación + I.V.A	2.343.011,92

Asciende el presupuesto base de licitación a la expresada cantidad de DOS MILLONES TRESCIENTOS CUARENTA Y TRES MIL ONCE CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS.

Por lo tanto el presupuesto para el conocimiento de la administración asciende a : 2.343.011,92 €



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE  
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

REMODELACIÓN CAMPO DE FÚTBOL DE VERDUCIDO (PONTEVEDRA)

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA. ANEJO Nº XXIII: GESTIÓN DE RESIDUOS

---

# ANEJO XXIII: GESTIÓN DE RESIDUOS Y DEMOLICIÓN



ÍNDICE

ÍNDICE ..... 2

1. OBJETO..... 3

2. IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS..... 3

    2.1. IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN. .... 3

3. MEDIDAS DE PREVENCIÓN..... 4

4. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN EL ELIMINACIÓN Y MEDIDAS PARA LA  
SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS..... 5

    4.1. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN Y ELIMINACIÓN..... 6

    4.2. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS DE OBRA. .... 6

5. PLAN DE XESTIÓN DE RESIDUOS. .... 6

6. VALORACIÓN ECONÓMICA..... 6



## **1. OBJETO.**

El presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición se redacta de acuerdo con el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Dicho Real decreto tiene por objeto establecer el régimen jurídico de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, con el fin de fomentar, por este orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

Será de aplicación a los residuos de construcción y demolición, con excepción de tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización, y determinados residuos regulados por su legislación específica.

En virtud de este Real Decreto, el proyecto de ejecución de la obra incluirá un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

- Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos.
- Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
- Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- Las medidas para la separación de los residuos en obra.
- Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

También en este Real Decreto, se establece la obligación del poseedor de residuos de presentar a la propiedad un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

## **2. IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS.**

Los proyectos de construcción y sus correspondientes obras de ejecución dan lugar a una amplia variedad de residuos, cuyas características y cantidades generadas dependen de la fase de construcción y del tipo de trabajo ejecutado.

Los residuos se definen, según la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, como cualquier sustancia u objeto que su poseedor deseché o tenga la intención o la obligación de desechar.

Para estimar el volumen y tipología de residuos que se generarán durante la ejecución de las obras, previamente será necesario identificar los trabajos previstos en la obra.

### **2.1. IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.**

Desde un punto de vista conceptual, residuos de construcción y demolición, es cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de “residuos”, se genera en una obra de construcción y demolición.

Aunque desde el punto de vista conceptual, la definición de residuos de construcción y demolición, abarca cualquier residuo que se genere en una obra de construcción y demolición, realmente la legislación existente limita este concepto a los residuos codificados en la Lista Europea de Residuos (LER), aprobada por la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, en el capítulo 17.

Dicho capítulo se divide en:

- 17 01 Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos.
- 17 02 Madera, vidrio y plástico.
- 17 03 Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados.
- 17 04 Metales (incluidas sus aleaciones).
- 17 05 Tierra (incluida la excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje.
- 17 06 Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto.
- 17 08 Materiales de construcción a partir de yeso.
- 17 09 Otros residuos de construcción y demolición.

Quedan excluidos, las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, los residuos generados en las obras de construcción/demolición regulados por una legislación específica y los residuos generados en las industrias extractivas.

De forma complementaria, al Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición, distingue los siguientes grupos de residuos:



- Hormigón y cascajo limpio
- Ladrillos, tejas, cerámicos
- Metal
- Madera
- Vidrio
- Plástico
- Papel y cartón

A continuación se muestran los residuos identificados en las distintas fases de obra, y pertenecientes al capítulo 17 de la Lista Europea de Residuos, de acuerdo con lo establecido en la Orden MAM/304/2002, de 8 de Febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

CÓDIGO LER	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD ESTIMADA		
		Densidad (t/m3)	Peso (t)	Volumen (m3)
170302	Mezclas bituminosas	1,05	925.06	881.01
170504	Materiales pétreos	1,6	970.30	606.44
170107	Mezcla de hormigón , ladrillos ,tejas y materiales cerámicos	2,0	20	10,00
170201	Madera	0,8	0,12	0,15
170411	Cables sin residuos peligrosos	2,5	0,1	0,04
150101	Envases de papel y cartón	0,3	0,18	0,60
150110	Envases con restos de sustancias peligrosas	2,0	1,5	0,75
200301	Mezcla de residuos municipales	0,60	0,36	0,60

3. MEDIDAS DE PREVENCIÓN.

A continuación, se indican las principales medidas preventivas que llevarán a cabo para evitar el exceso de generación de residuos:

- Todos los agentes intervinientes en la obra deberán conocer sus obligaciones en relación con los residuos y cumplir las órdenes y normas dictadas por la Dirección Técnica.
- Optimización de la cantidad de materiales necesarios para la ejecución de la obra, ya que un exceso de materiales es origen de más residuos sobrantes de ejecución.
- Delimitar estrictamente la zona de ejecución, ciñéndose al ámbito de cada tarea, con el fin de evitar el exceso de residuos, por ejemplo en los cometidos de demolición del firme existente.

- Prever la provisión de materiales fuera de las zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar la rotura y los suyos consecuentes residuos.
- Gestionar de la manera más eficaz posible los residuos originados para favorecer su valorización.
- Clasificar los residuos producidos de manera que se faciliten los procesos de valorización, reutilización o reciclaje posteriores.
- Etiquetar los colectores y recipientes de almacenaje, así como los de transporte de los residuos.
- Elaborar criterios y recomendaciones específicas para la mejora de la gestión.
- Planificar la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y del suyo eventual minimización o reutilización.
- Disponer de un directorio de los compradores de residuos, vendedores de materiales reutilizados y recicladores más próximos. Los gestores de residuos deberán ser centros con autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestructuras.
- Almacenar los productos sobrantes reutilizables, para lo que se prevé la disposición de colectores en obra para ese efecto y proceder así a su aprovechamiento posterior.
- Separar en origen los residuos peligrosos, para lo que se prevé la disposición de colectores en obra para ese efecto.
- Reducir los envases y embalajes de los materiales de construcción.
- Procurar el aligeramiento de los envases.
- Priorizar el empleo de envases plegables: cajas de cartón, botellas plegables ,etc
- Optimizar la carga en los palets.
- Preferir, en la medida de lo posible, el suministro a granel de productos.
- Favorecer la concentración de productos.
- Facilitar el empleo de materiales con mayor vida útil (encofrados metálicos en vez de madera, etc).
- Participar e implicar al personal de obra en la gestión de los residuos, formándolos en los aspectos básicos.
- Fomentar el ahorro del coste de la gestión de los residuos promoviendo su reducción en volumen.





4. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN EL ELIMINACIÓN Y MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS.

Los residuos de construcción y demolición tienen una composición heterogénea, aunque la suya distribución es relativamente uniforme. Los posibles destinos variarán para cada tipo de residuos, aunque las opciones existentes son:

- Reutilización (sin ningún tipo de transformación): es el caso de los materiales cerámicos, la madera de buena calidad y el acero estructural.
- Reciclaje obteniendo un producto igual o similar a la materia prima: aquí se engloban el vidrio, el plástico, el papel y todos los metales.
- Reciclaje obteniendo un producto distinto a la materia prima: en este grupo se encuentran los materiales cerámicos, el hormigón, los materiales pétreos y los materiales bituminosos. Dependiendo del material de entrada y de la tecnología aplicada en la demolición y en la planta de reciclaje, se elaborarán agregados reciclados con varios usos potenciales:
  - Materiales de relleno.
  - Recuperación de canteras.
  - Pistas forestales
  - Jardinería
  - Vertederos
  - Terraplenes
  - Zahorras para bases y subbases
  - Agregados para morteros, hormigones no estructurales, hormigones estructurales, encachados y materiales ligados.
  - Revalorización: en este bloque están la madera, los plásticos, el papel y el yeso.
  - Eliminación en vertedero.

A continuación se muestra una tabla con los posibles destinos de las fracciones de los RCD:

CÓDIGO LER	DESCRIPCIÓN	OPERACIONES DE GESTIÓN
170302	Mezclas bituminosas	Separación en obra, (carga y transporte) y posterior valorización en planta de machaqueo
170504	Materiales pétreos	Separación en obra, (carga y transporte) y posterior valorización en planta de machaqueo
170107	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos	Separación en obra, (carga y transporte) y posterior valorización en planta de machaqueo
170201	Madera	Separación en obra, (colector), recogida, transporte y valorización en planta de reciclaje

170411	Cables sin residuos peligrosos	Separación en obra, (colector), recogida, transporte y valorización por gestor autorizado
150101	Envases de papel y cartón	Separación en obra, (colector), recogida, transporte y valorización en planta de reciclaje
150110	Envases con restos de sustancias peligrosas	Separación en obra, (colector), recogida, transporte y valorización por gestor autorizado (eliminación)
200301	Mezclas de residuos municipales	Separación en obra, (colector) y entrega a gestor autorizado (eliminación)

Una gestión responsable de los residuos debe perseguir la máxima valorización para reducir tanto como sea posible el impacto ambiental. La gestión será más eficaz si se incorporan las operaciones de separación selectiva en el mismo lugar donde se producen, mientras que las de reciclaje y reutilización pueden hacerse en ese mismo lugar o en otros más específicos.

A continuación se describe brevemente en que consiste cada una de las operaciones que se pueden llevar a cabo con los residuos.

a) Valorización

La valorización de los residuos evita la necesidad de enviarlos a un vertedero controlado y da valor a los elementos y materiales de los RCDs, aprovechando las materias y subproductos que contienen.

Los residuos si no son valorizables y están formados por materiales inertes, han de depositarse en uno vertedero controlado a fin de que por lo menos no alteren el paisaje. Pero si son peligrosos, han de ser depositados adecuadamente en un vertedero específico para productos de este tipo, y en algunos casos, sometidos previamente a un tratamiento especial para que no sean una amenaza para el medio.

b) Reutilización

La reutilización es la recuperación de elementos constructivos completos con las mínimas transformaciones posibles, y no solamente reporta ventajas ambientales sino también económicas. Los elementos constructivos valorados en función del peso de los residuos poseen un valor bajo, pero, si con pequeñas transformaciones pueden ser regenerados o reutilizados directamente, su valor económico es más alto. En este sentido, la reutilización es una manera de minimizar los residuos originados, de forma menos compleja y costosa que el reciclaje.

c) Reciclaje

La naturaleza de los materiales que compone los residuos de la construcción determina cuáles son las suyas posibilidades de ser reciclados y su utilidad potencial. El reciclaje es la recuperación de



algunos materiales que compone los residuos, sometidos a un proceso de transformación en la composición de nuevos productos.

Los residuos pétreos (hormigones y obra de fábrica, principalmente) pueden ser reintroducidos en las obras como granulados, una vez pasaron un proceso de criba y machaqueo.

En base al anteriormente expuesto, en el presente proyecto llevarán a cabo: operaciones de reutilización y eliminación.

#### **4.1. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN Y ELIMINACIÓN.**

Los residuos generados en la obra, serán gestionados en origen por el propio constructor (separación y/o reutilización) o bien serán entregados a un gestor autorizado (recogida, transporte y eliminación).

Además, según se indica en el Real Decreto 105/2008, el productor (constructor) dispondrá de la documentación que acredite que los residuos de construcción o demolición generados durante la obra, fueron gestionados en la propia obra o bien entregados a la instalación de eliminación autorizada.

No se prevé la posibilidad de realizar en obra ninguna de las operaciones valorización ni eliminación debido a la escasa cantidad de residuos generados. Por lo tanto, el Plan de Gestión de Residuos preverá la contratación de Gestores de Residuos autorizados para su correspondiente retirada y tratamiento posterior, que actúen lo más lo más próximo a la obra.

La relación completa de gestores autorizados por la Xunta de Galicia para efectuar operaciones de Gestión de residuos se puede consultar en el siguiente enlace:

<http://sirga.medioambiente.xunta.es/xestores/busquedaXestores.jsp>

La Empresa encargada de realizar la Gestión de Residuos emitirá un certificado de entrega de residuos por cada uno de los códigos LEER que se reciban en sus instalaciones, donde se indicará la cantidad, naturaleza, y procedencia de los mismos, de acuerdo al Real Decreto 105/2008.

#### **4.2. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS DE OBRA.**

En el artículo 5 del Real Decreto 105/2008 se establece que el poseedor de residuos estará obligado a separar las distintas fracciones en obra cuando se superen las siguientes cantidades:

Hormigón: 80t

Ladrillos, tejas, cerámicos: 40t

Metales: 2t

Madeira: 1t

Vidrio: 1t

Plástico: 0,5t

Papel y cartón: 0,5t

En nuestro caso, aunque no se superan esas cantidades, se efectuará la separación de los residuos generados en la propia obra para todas las fracciones anteriores, así como para aquellos residuos considerados como peligrosos.

Para eso, se dispondrán colectores específicos convenientemente etiquetados, para que no haya error posible al depositar los residuos. En el Plan de Gestión de Residuos se definirá de forma concreta el número, tipo y localización de colectores necesarios, así como la periodicidad de su recogida, en función de las condiciones de suministro, embalajes y ejecución de los trabajos.

#### **5. PLAN DE XESTIÓN DE RESIDUOS.**

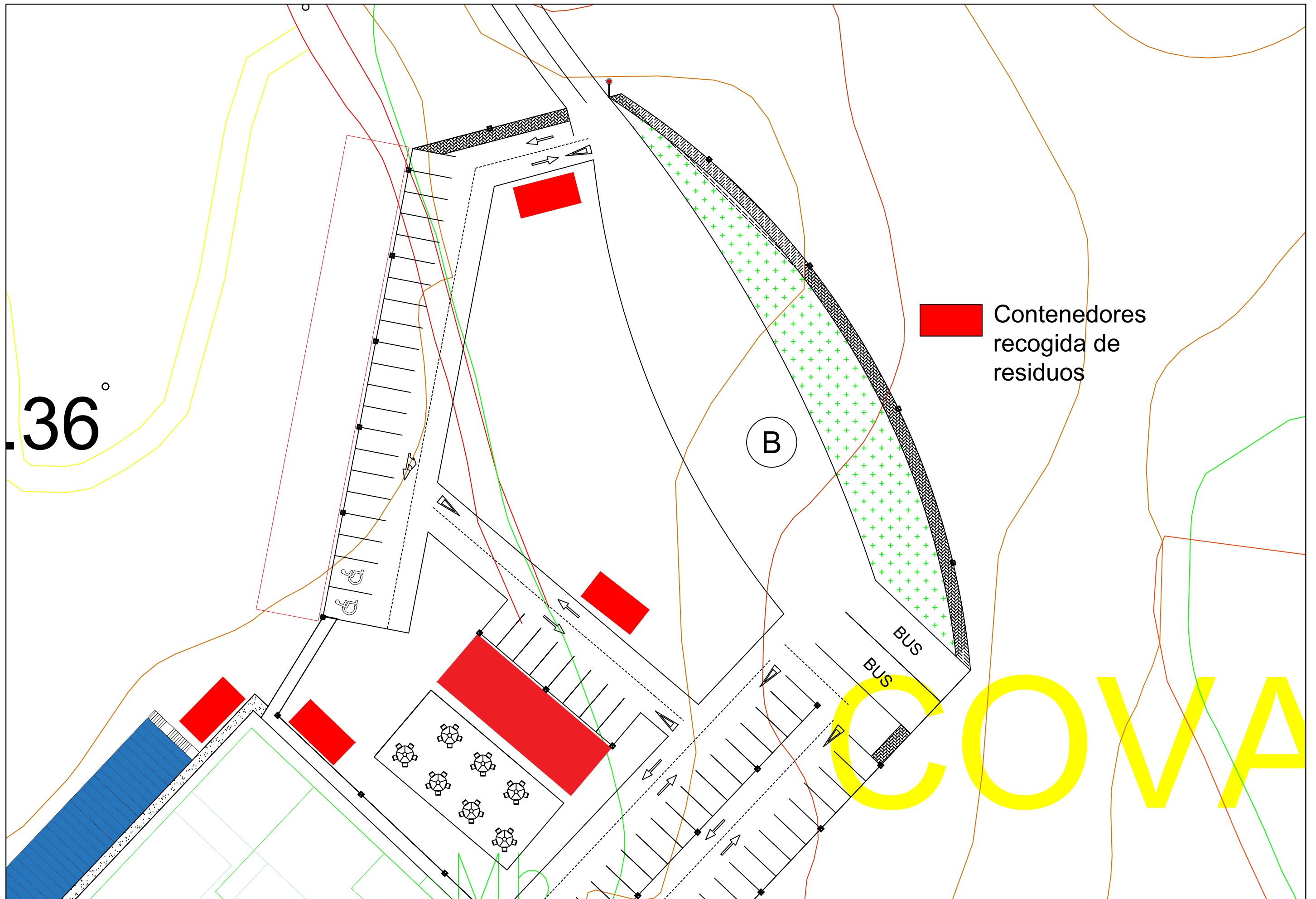
El contratista tendrá que elaborar un Plan de Gestión de Residuos, en base al expuesto en el presente estudio, el cual presentará a la Dirección Facultativa antes del comienzo de la obra, de acuerdo con el Real Decreto 105/2008.




#### **6. VALORACIÓN ECONÓMICA.**

La valoración económica de la gestión de la cantidad total estimada de los residuos generados en la obra viene reflejada en el Documento nº 4: Presupuesto, y tiene un coste de ejecución material que asciende a la cantidad de VEINTICUATRO MIL TRESCIENTOS DOCE DOSCIENTOS CIENTO Y SEIS.

Lugo, Septiembre de 2012  
LA AUTORA DEL PROYECTO,

Fdo: Lucrecia Rey Campos



 <p>ETSICCP</p>	 <p>UNIVERSIDADE DA CORUÑA</p>	<p>Descripción del plano: Gestión de residuos: Emplazamiento contenedores</p>	<p>Remodelación campo campo de fútbol de Verducido de Xeve</p>	<p>Miguel Abeledo Leal</p> 	<p>Fecha: Mayo 2017</p>	<p>Plano nº : I</p> <p>1 de 1</p>	<p>Escala: N/E</p>
--	---	---	--	--	-----------------------------	-----------------------------------	--------------------



ÍNDICE

ÍNDICE.....1

1. DEFINICIONES.....2

2. FIGURAS QUE INTERVIENEN EN LA GESTIÓN .....2

3. LEGISLACIÓN APLICABLE.....2

4. PRESCRIPCIONES A TENER EN CUENTA EN LA OBRA EN RELACIÓN CON LOS RESIDUOS DE  
CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.....2

4.1. RETIRADA DE RESIDUOS EN OBRA .....2

4.2. SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA .....2

4.3. ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS EN OBRA .....3

4.4. CARGA Y TRANSPORTE DE RESIDUOS .....3

4.5. DESTINO FINAL DE RESIDUOS .....3



## **1. DEFINICIONES**

Residuo de construcción y demolición es, según el Real Decreto 105/2008, cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de “residuos”, se genera en una obra de construcción y demolición.

Residuo inerte: aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.

## **2. FIGURAS QUE INTERVIENEN EN LA GESTIÓN**

Las figuras que participan en el proceso de gestión son el productor y el poseedor de residuos de construcción y demolición.

Productor de residuos de construcción y demolición (según el R.D. 105/2008):

La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.

La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.

El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

Poseedor de residuos de construcción y demolición (según el R.D. 105/2008):

La persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostente a condición de gestor de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de poseedor a persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos. En todo caso, no tendrán a consideración de poseedores de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.

## **3. LEGISLACIÓN APLICABLE**

En la gestión de residuos en general, se observará la legislación estatal aplicable, así como la Ley 10/2008 de residuos de Galicia.

En la gestión de residuos de construcción y demolición, se estará al dispuesto en el Real Decreto 105/2008, del 1 de febrero, por lo que se regula la producción y gestión de los Residuos de Construcción y Demolición.

La gestión de residuos peligrosos se efectuará conforme a la legislación vigente nacional (fundamentalmente Ley 22/2011, R.D. 833/88, R.D. 952/1997, orden MAM/304/2002, así como las suyas modificaciones) y autonómica, tanto en lo que respecta a la gestión documental como a la gestión operativa.

La gestión de los residuos de carácter urbano de las obras municipales se efectuará conforme a las ordenanzas municipales y a la legislación autonómica aplicable.

## **4. PRESCRIPCIONES A TENER EN CUENTA EN LA OBRA EN RELACIÓN CON LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.**

### ***4.1. RETIRADA DE RESIDUOS EN OBRA***

En las demoliciones se observarán las medidas de seguridad necesarias para preservar la salud de los trabajadores y las afecciones al medio.

Como regla general, se procurará retirar los elementos peligrosos y contaminantes en seguida que como sea posible, así como los elementos recuperables.

Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, serán retiradas y almacenada durante el menor tiempo posible, en montones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

### ***4.2. SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA***

La segregación de los residuos en obra deberá hacerse tomando las medidas de protección y seguridad adecuadas, de modo que los trabajadores no corran riesgos durante la manipulación de los mismos.

Los procedimientos de separación de residuos, así como los medios humanos y técnicos destinados a la segregación de estos, serán definidos previo comienzo de las obras.

Los restos del lavado de hormigoneras se tratarán como residuos de hormigón.

Se evitará la contaminación de los plásticos y restos de madera con productos tóxicos o peligrosos, así como la contaminación de las provisiones por estos.



#### 4.3. ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS EN OBRA

El depósito temporal de residuos se efectuará en colectores/recipientes destinados para ese efecto, de modo que se cumplan las ordenanzas municipales y la legislación específica de residuos, evitando los vertidos o contaminaciones derivadas de un almacenamiento incorrecto.

Los lugares o recipientes de provisión de los residuos estarán señalizados idónea y reglamentariamente, de modo que el depósito pueda efectuarse sin que quepa lugar a dudas.

Los colectores/recipientes de residuos estarán pintados con colores claros visibles, y en ellos constarán los datos del gestor del servicio correspondiente al residuo, incluidos la clave de la autorización para su gestión. Los colectores permanecerán durante toda la obra perfectamente etiquetados, para así poder identificar el tipo de residuos que puede albergar cada uno.

Los colectores/bidones para residuos peligrosos se localizarán en una zona específica, señalizada y acondicionada para absorber posibles fugas, y estarán etiquetados según normativa.

Se tomarán las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra en los recipientes habilitado en la misma. Los colectores deberán cubrirse fuera del horario de trabajo.

#### 4.4. CARGA Y TRANSPORTE DE RESIDUOS

El transporte de los residuos destinados a eliminación será llevado a cabo por gestores autorizados por la Xunta de Galicia para la recogida y transporte de estos. Se comprobará la autorización para cada uno de los códigos de los residuos a transportar. Llevará un estricto control del transporte de residuos peligrosos, conforme a la legislación vigente.

El transporte de tierras y residuos pétreos destinados a reutilización, tanto dentro como fuera de las obras, quedará documentado.

Las operaciones de carga, transporte y vertido se realizarán con las precauciones necesarias para evitar proyecciones, desprendimientos de polvo, etc. debiendo emplearse los medios adecuados para eso.

El contratista tomará las medidas idóneas para evitar que los vehículos que abandonen la zona de obras depositen restos de tierra, barro, etc., en las calles, carreteras y zonas de tráfico, tanto pertenecientes a la obra como de dominio público que utilice durante su transporte a vertedero. En todo caso estará obligado a la eliminación de estos depósitos a su cargo.

#### 4.5. DESTINO FINAL DE RESIDUOS

El contratista se asegurará que el destino final de los residuos es un centro autorizado por la Xunta de Galicia para la gestión de los mismos.

Se realizará un estricto control documental de los residuos, mediante albaranes de retirada, transporte y entrega en el destino final, que el contratista acercará a la Dirección Facultativa.

Para los residuos de construcción y demolición que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se acercará evidencia documental del destino final.

A Coruña, Septiembre de 2017

AUTOR DEL PROYECTO,

Fdo: Miguel Abeledo Leal



GRTE002	CAPÍTULO 06.1 TRANSPORTE DE RESIDUOS			
	m3 TRANSPORTE DE RESIDUO PELIGROSO			
	. Transporte de residuos de construcción o demolición peligrosos, asumiendo la titularidad del mismo, hasta instalaciones autorizadas para su gestión.			
	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas	1	0,75	0,75
				0,75
				0,75
GRTE001	m3 TRANSPORTE DE RESIDUO NO PELIGROSO			
	. Transporte de residuos de construcción o demolición no peligrosos, asumiendo la titularidad del mismo, hasta instalaciones autorizadas para su gestión y entrega a gestor autorizado.			
	Mezcla de hormigón, ladrillos, bloques y materiales cerámicos	1	10,00	10,00
	Materiales pétreos (zahorra artificial)	1	200,00	200,00
	Madera	1	0,15	0,15
	Mezclas bituminosas	1	198,00	198,00
	Cables	1	0,04	0,04
	Envases de papel y cartón	1	0,60	0,60
	Mezcla de residuos municipales	1	0,60	0,60
				409,39
				409,39





CAPÍTULO 06.2 SEPARACIÓN DE RESIDUOS			
SEPARACIÓN DE RESIDUOS			
GR0201	M3 de Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en fracciones (hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos), dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales.		
	Mezcla de hormigón, ladrillos, bloques y materiales cerámicos	1 10,00	10,00
	Materiales pétreos (zahorra artificial)	1 200,00	200,00
	Madera	1 0,15	0,15
	Mezclas bituminosas	1 198,00	198,00
	Cables	1 0,04	0,04
	Envases de papel y cartón	1 0,60	0,60
	Mezcla de residuos municipales	1 0,60	0,60
	Envases que contienen restos de substancias peligrosas	1 0,75	0,75
			410,14
			410,14



CAPÍTULO 06.3 ELIMINACIÓN DE RESIDUOS				
GREL020	m3 ELIMINACIÓN OTROS RCD (LER 170904)			
	. de Gestión (Eliminación) de residuos de construcción y demolición mezclados, y distintos de los especificados en los códigos LER 170901, 170902 y 170903, con código LER 170904, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.			
	Mezcla de hormigón, ladrillos, bloques y materiales cerámicos	1	10,00	10,00
	Materiales pétreos (zahorra artificial)	1	200,00	200,00
	Madera	1	0,15	0,15
	Mezclas bituminosas	1	198,00	198,00
	Cables	1	0,04	0,04
				408,19
				408,19
GREL030	m3 ELIMINACIÓN ENVASES C/SUSTANCIAS PELIGROSAS (LER 150110*)			
	. de Gestión (Eliminación) de residuos de envases que contienen restos de sustancias o están contaminadas por éstas, con código LER 150110*, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.			
	Envases que contienen restos de substancias peligrosas	1	0,75	0,75
				0,75
GREL040				0,75
	m3 ELIMINACIÓN RSU O ASIMILABLES (LER 200301)			
	. de Gestión (Eliminación) de mezcla de residuos municipales, con código LER 200301, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.			
	Envases de papel y cartón	1	0,60	0,60
	Mezcla de residuos municipales	1	0,60	0,60
				1,20
				1,20



CAPÍTULO 06.1 TRANSPORTE DE RESIDUOS			
GRTE002	m3	TRANSPORTE DE RESIDUO PELIGROSO	49,27
		. Transporte de residuos de construcción o demolición peligrosos, asumiendo la titularidad del mismo, hasta instalaciones autorizadas para su gestión.	
VEINTISIETE		CUARENTA Y NUEVE EUROS con	
		CÉNTIMOS	
GRTE001	m3	TRANSPORTE DE RESIDUO NO PELIGROSO	15,05
		. Transporte de residuos de construcción o demolición no peligrosos, asumiendo la titularidad del mismo, hasta instalaciones autorizadas para su gestión y entrega a gestor autorizado.	
		QUINCE EUROS con CINCO CÉNTIMOS	



CAPÍTULO 06.2 SEPARACIÓN DE RESIDUOS		
GR0201	SEPARACIÓN DE RESIDUOS	2,65
	M3 de Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en fracciones (hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos), dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales.	
	DOS EUROS con SESENTA Y CINCO	
CÉNTIMOS		



CAPÍTULO 06.3 ELIMINACIÓN DE RESIDUOS			
GREL020	m3	ELIMINACIÓN OTROS RCD (LER 170904) . de Gestión (Eliminación) de residuos de construcción y demolición mezclados, y distintos de los especificados en los códigos LER 170901, 170902 y 170903, con código LER 170904, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.	41,30
		CUARENTA Y UN EUROS con TREINTA	
CÉNTIMOS			
GREL030	m3	ELIMINACIÓN ENVASES C/SUSTANCIAS PELIGROSAS (LER 150110*) . de Gestión (Eliminación) de residuos de envases que contienen restos de substancias o están contaminadas por éstas, con código LER 150110*, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.	145,76
		CIENTO CUARENTA Y CINCO EUROS con	
SETENTA Y		SEIS CÉNTIMOS	
GREL040	m3	ELIMINACIÓN RSU O ASIMILABLES (LER 200301) . de Gestión (Eliminación) de mezcla de residuos municipales, con código LER 200301, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.	49,46
		CUARENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA	
Y SEIS		CÉNTIMOS	

A Coruña, Septiembre de 2017

AUTOR DEL PROYECTO,

Fdo: Miguel Abeledo Leal



GESTIÓN DE RESIDUOS PRESUPUESTO: CUADRO DE PRECIOS N°2

0001	GR0201	M3 de Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en fracciones (hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos), dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales.	Sin descomposición			Maquinaria.....		14,12
						Resto de obra y materiales.....		0,08
						Suma la partida.....		14,20
						Costes indirectos ..... 6,00%		0,85
						TOTAL PARTIDA .....		15,05
0002	GREL020	m3 . de Gestión (Eliminación) de residuos de construcción y demolición mezclados, y distintos de los especificados en los códigos LER 170901, 170902 y 170903, con código LER 170904, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.	Sin descomposición					
0003	GREL030	m3 . de Gestión (Eliminación) de residuos de envases que contienen restos de substancias o están contaminadas por éstas, con código LER 150110*, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.	Sin descomposición					
0004	GREL040	m3 . de Gestión (Eliminación) de mezcla de residuos municipales, con código LER 200301, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.	Sin descomposición					
0005	GRTE001	m3 . Transporte de residuos de construcción o demolición no peligrosos, asumiendo la titularidad del mismo, hasta instalaciones autorizadas para su gestión y entrega a gestor autorizado.	Sin descomposición					



0006	GRTE002	m3	. Transporte de residuos de construcción o demolición peligrosos, asumiendo la titularidad del mismo, hasta instalaciones autorizadas para su gestión.		
			Maquinaria .....		16,48
			Resto de obra y materiales.....		30,00
			Suma la partida.....		46,48
			Costes indirectos.....	6,00%	2,79
			TOTAL PARTIDA .....		49,27

A Coruña, Septiembre de 2017

AUTOR DEL PROYECTO,

Fdo: Miguel Abeledo Leal



GRTE002	<b>CAPÍTULO 06.1 TRANSPORTE DE RESIDUOS</b>			
	m3 TRANSPORTE DE RESIDUO PELIGROSO			
	. Transporte de residuos de construcción o demolición peligrosos, asumiendo la titularidad del mismo, hasta instalaciones autorizadas para su gestión.			
		0,75	49,27	36,95
GRTE001	<b>m3 TRANSPORTE DE RESIDUO NO PELIGROSO</b>			
	. Transporte de residuos de construcción o demolición no peligrosos, asumiendo la titularidad del mismo, hasta instalaciones autorizadas para su gestión y entrega a gestor autorizado.			
		409,39	15,05	6.161,32
	<b>TOTAL CAPÍTULO 06.1 TRANSPORTE DE RESIDUOS.....</b>			<b>6.198,27</b>





GR0201	CAPÍTULO 06.2 SEPARACIÓN DE RESIDUOS			
	SEPARACIÓN DE RESIDUOS			
	M3 de Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en fracciones (hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos), dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales.			
		410,14	2,65	1.086,87
	TOTAL CAPÍTULO 06.2 SEPARACIÓN DE RESIDUOS .....			1.086,87



	<b>CAPÍTULO 06.3 ELIMINACIÓN DE RESIDUOS</b>		
GREL020	m3 ELIMINACIÓN OTROS RCD (LER 170904) . de Gestión (Eliminación) de residuos de construcción y demolición mezclados, y distintos de los especificados en los códigos LER 170901, 170902 y 170903, con código LER 170904, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.		
	408,19	41,30	16.858,25
GREL030	m3 ELIMINACIÓN ENVASES C/SUSTANCIAS PELIGROSAS (LER 150110*) . de Gestión (Eliminación) de residuos de envases que contienen restos de sustancias o están contaminadas por éstas, con código LER 150110*, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.		
	0,75	145,76	109,32
GREL040	m3 ELIMINACIÓN RSU O ASIMILABLES (LER 200301) . de Gestión (Eliminación) de mezcla de residuos municipales, con código LER 200301, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.		
	1,20	49,46	59,35
TOTAL CAPÍTULO 06.3 ELIMINACIÓN DE RESIDUOS.....			17.026,92
TOTAL.....			24.312,06



06.1	TRANSPORTE DE RESIDUOS .....	6.198,27	25,49
06.2	SEPARACIÓN DE RESIDUOS .....	1.086,87	4,47
06.3	ELIMINACIÓN DE RESIDUOS.....	17.026,92	70,03
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		24.312,06	
13,00 % Gastos generales.....		3.160,57	
6,00 % Beneficio industrial.....		1.458,72	
SUMA DE G.G. y B.I.		4.619,29	
21,00 % I.V.A. ....		6.075,58	
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN I.V.A.		35.006,93	
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN + I.V.A		35.006,93	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de TREINTA Y CINCO MIL SEIS EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS  
 , a 17 de agosto de 2017.

El promotor

La dirección facultativa

A Coruña, Septiembre de 2017  
AUTOR DEL PROYECTO,

Fdo: Miguel Abeledo Leal



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE  
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

REMDELACIÓN CAMPO DE FÚTBOL DE VERDUCIDO (POTEVEDRA)

DOCUMENTO N° 1: MEMORIA. ANEJO N° XXIV: DECLARACIÓN DE OBRA  
COMPLETA

---

# ANEJO XXIV: DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA



ÍNDICE

ÍNDICE ..... 2

1. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA..... 3



## **1. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA.**

El presente proyecto reúne todas las condiciones reflejadas en el Real Decreto 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector, y cumple además el Decreto 3410/75 por el que se aprueba el Reglamento de Contratación del Estado, concretamente en su artículo 58 en lo que se refiere a obra completa, en el que se indica lo siguiente:

"Los proyectos deberán referirse necesariamente a obras completas, entendiéndose por tales las susceptibles de ser entregadas al uso general o al servicio correspondiente, sin perjuicio de las ulteriores ampliaciones de las que posteriormente puedan ser objeto, y comprenderán todos y cada uno de los elementos que sean precisos para la utilización de la obra".

El proyecto Remodelación del Campo de Fútbol de Verducido se refiere a obra completa, por lo que reúne todos los elementos necesarios para su puesta en funcionamiento y utilización, y es susceptible de ser entregada al uso o al servicio público.